SCUOLA DI APPLICAZIONE PER GLI INGEGNERI
ANNESSA ALLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

CONFERENZE TECNICHE

# N. 1.

# IL CANALE MARITTIMO DI SUEZ

CONFERENZA TENUTA IL 18 GENNAIO 1909


dall'Ing. **ITALO MAGANZINI**

Presidente di sezione al Consiglio Superiore dei Lavori pubblici

Libero docente di Idraulica Pratica

Membro della Commissione internaz. pei lavori del Canale di Suez.



**ROMA**

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE

1909

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
975

SCUOLA DI APPLICAZIONE PER GLI INGEGNERI
ANNESSA ALLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

CONFERENZE TECNICHE

N. 1.

# IL CANALE MARITTIMO DI SUEZ

CONFERENZA TENUTA IL 18 GENNAIO 1909

**dall'Ing. ITALO MAGANZINI**

Presidente di sezione al Consiglio Superiore dei Lavori pubblici
Libero docente di Idraulica Pratica
Membro della Commissione internaz. pei lavori del Canale di Suez.

**ROMA**
STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE
—
1909

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

# PREMESSA.

*L'articolo 12, comma 1, della legge 5 maggio 1907, n. 257, che istituisce il Magistrato alle Acque nelle Provincie Venete e di Mantova:*

*1° autorizzava il Governo del Re a riordinare gli insegnamenti sulle discipline idrauliche, che già esistono nella Scuola di applicazione della R^a Università di Padova e ad istituirne altri nelle stesse discipline e nelle applicazioni tecniche che vi si riferiscono, modificando il ruolo organico del personale; ad aggiungere alla dotazione i maggiori stanziamenti necessari per i laboratori ed i gabinetti, per le esercitazioni pratiche ed i viaggi d'istruzione, e per provvedere a conferenze di eminenti tecnici specialisti;*

*2° concedeva facoltà al Ministro della Pubblica Istruzione, sentito il Consiglio della Scuola ed il Consiglio superiore della pubblica Istruzione, di autorizzare con Decreto Reale la concessione di un Diploma nelle discipline idrauliche;*

*3° rimandava ad un regolamento da approvarsi con Decreto Reale i provvedimenti per eseguire questa disposizione.*

*In dipendenza di questa legge, su proposta di una Commissione nominata a tale scopo dal Ministro della pubblica Istruzione, e composta dei signori:*

*Prof. Conte Manfredo Bellati, allora Direttore della R^a Scuola di applicazione per gli ingegneri;*

*Comm. Raimondo Ravà, Presidente del Magistrato alle Acque;*

*Prof. Gregorio Ricci Curbastro, allora Preside della facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali della R^a Università;*

*Prof. Ferdinando Lori, Segretario;*

*su parere conforme di un'Assemblea generale dei professori della Scuola e dei professori del primo biennio (sezione ingegneria) della Facoltà fisico-matematica, parimenti all'uopo convocata dal Ministro della Pubblica Istruzione;*

*Udito il Consiglio superiore dell'Istruzione pubblica, il Consiglio di*

*Stato e il Consiglio dei Ministri, in data 21 giugno 1908, n. 580, emanava un nuovo Regolamento speciale per la Scuola d'applicazione per gl'ingegneri annessa alla R^a Università di Padova.*

*In base a questo regolamento, che ordina la Scuola sulla base di un quinquennio di studi, aggregandovi anche l'antico primo biennio preparatorio di Facoltà, e consentendo così una più stretta connessione degli insegnamenti teorici con quelli tecnici, gli allievi, giunti al quinto anno e compiuti i corsi generali, hanno una certa libertà di scelta fra le materie speciali che compongono l'ultimo anno.*

*Un gruppo di materie speciali, che gli allievi possono scegliere, è quello delle discipline idrauliche. L'insegnamento di queste sarà reso più efficace mediante esercitazioni pratiche in iscuola e in campagna, mediante viaggi d'istruzione, e con* conferenze *di eminenti tecnici su progetti e lavori importanti di opere idrauliche, e sulle loro applicazioni.*

*Il 18 gennaio è stato inaugurato il corso di conferenze con la lettura del comm. Italo Maganzini, Presidente di Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici,* **sul Canale di Suez**, *l'opera grandiosa, del cui cominciamento si celebra quest'anno il cinquantenario, e la cui esecuzione dimostrerà al mondo nei secoli quanto valgano anche l'ingegno e la volontà di un uomo solo.*

# Il Canale marittimo di Suez

Conferenza dell' ing. ITALO MAGANZINI

## I. - NOTIZIE STORICHE.

Voler dire, anche semplicemente, della poderosa opera creata nella terra dei Faraoni dalla pertinace e infrangibile volontà e dal genio divinatore di un uomo, che, pur solo, valse legione, è ben ardua impresa. Fu grande pertanto la violenza che ho dovuto fare a me stesso, per aderire alle premurose e gentili insistenze di tante egregie persone, prima fra le quali il chiarissimo direttore di questa Scuola degli ingegneri, prof. Lori, e così qui trovarmi oggi dinanzi a voi, per offrirvi un' idea del Bosforo egizio.

La storia del Canale di Suez è tale da ben meritare di esser qui portata per esempio ed incitamento alle grandi e nobili cose, quali debbono essere nell'ideale di giovani ingegneri sulla via degli ardimenti e delle conquiste del progresso. Questa storia, o signori, che per 50 anni, a dir poco, si confonde e si immedesima nella storia di FERDINANDO DI LESSEPS, è delle più meravigliose, perchè l'opera fu creata attraverso difficoltà naturali, tecniche, finanziarie e, sopratutto, politiche, pur riuscendo compiuta in tempo relativamente breve: dieci anni.

Malgrado una odissea interminabile di resistenze, di opposizioni, di diffidenze, di intrighi, di pregiudizi, di inerzie, di confutazioni, di dubbi, di animosità, Egli perdurò nel suo apostolato, tenace nella sua audacia; tenace sì, ma anche sereno e paziente, giustificando l' espressione di Buffon: *Le génie c'est la patience!*

Dal 1831 al 1838, Lesseps, console generale di Francia in Egitto, rivolgeva il pensiero ad un canale marittimo diretto, a pelo libero, attraverso l'istmo di Suez. Nel 1849, ottenuta la posizione di disponibilità come ministro plenipotenziario, egli si dedicò a concretare uno studio di larga massima, che si trovò compiuto nel 1852. Era destinato al Khedive, al vicerè d'allora Abbas Pascià, al quale tuttavia non fu presentato, essendo mancata ogni speranza nell' appoggio di quel principe rozzo, impervio alle idee di progresso. Lesseps non si smarrì d'animo: « *J'attends mon astre* » pensò: ed infatti nel settembre 1854 veniva investito del vicereame d' Egitto il geniale e intelligente Mohammed Said Pascià, vecchio amico del Lesseps. Questi corse ad Alessandria e Said accolse con molta spontaneità e con ardore l'idea del Canale dei Due Mari, tanto

che accordò a Lesseps in data 30 novembre 1854 la prima concessione per la costituzione di una Compagnia mondiale di costruzione e di esercizio (1).

Con piena fiducia nella sua buona causa; con idee chiare e precise; persuaso della effettuabilità dell'opera, egli era convintissimo di riuscire a trasfondere la sua fede negli altri, e non volendo credere che potessero seriamente insorgere opposizioni, egli ne scriveva a cuore aperto il 3 dicembre 1854 a Londra a Riccardo Cobden, assumendo a divisa il motto biblico « *Aperire terram gentibus* », motto che venne di poi scolpito nel bronzo sullo stele che sostiene la statua elevatagli nel 1899 sul molo di ponente del porto-canale di Porto Said.

Se l'unione del Mediterraneo al Mar Rosso mediante un canale navigabile fu meditato e studiato da Sesostri, da Alessandro, da Cesare, dal condottiero arabo Amroe-ben-el-Ass, da Napoleone I e da Mohammed Alì; se anche un canale allacciante, per mezzo del Nilo, i due mari, esistè nell'antichità, iniziato dal Faraone Necos 630 anni a. C. e compiuto da Dario I o da Tolomeo II; se, abbandonato una prima volta, fu rinnovato nel 98 da Traiano o da Adriano, per cader nuovamente nel nulla nel 775; se nel 1847 il Talabot collo Stephenson e col Negrelli proponevano un canale da Alessandria a Suez, lungo km. 280, traversando il Nilo con un sostegno, o ponte-canale, si trattava sempre di opere incomplete, di concetti immaturi, di idee sbagliate. Fu veramente e solamente il Lesseps che seppe indicare e attuare la buona soluzione, malgrado le opinioni contrarie di molti scienziati e diplomatici, i quali parlavano di dislivelli eccessivi fra i due mari; di impossibilità materiali ad aprire uu varco diretto, senza sostegni o conche, senza l'ausilio della derivazione dal Nilo; di inferiorità nell'interesse del traffico ad una ferrovia fra Alessandria e Suez, passando per Cairo; delle complicazioni in caso di guerre o rivalità internazionali; di alterazioni, nocive alla pace europea ed all'equilibrio politico, nelle relazioni fra il sultano e il vicerè, a causa dell'importanza maggiore che avrebbe assunto l'Egitto dopo il taglio dell' Istmo; moltiplicando le obbiezioni, talune persino contradditorie colle altre.

Intanto il 20 marzo 1855 veniva presentato dagli ingegneri francesi che già erano al servizio del Vicerè, signori Linant-Bey e Mougel-Bey, un primo progetto di canale, secondo le idee del Lesseps, per 185 milioni.

Lord Clarendon, ministro degli Esteri, nel giugno 1855 con nota diplomatica all'ambasciatore inglese di Parigi, faceva conoscere come il Gabinetto di Londra vedesse inconvenienti innumerevoli a che il vicerè d'Egitto si occupasse dell' « affare del canale », contro il quale formulava tutta una requisitoria sotto forma di obbiezioni tecniche, finanziarie, politiche. Nel medesimo anno il capitano James Wetch del Genio inglese, riconfermava la sua opinione già espressa a favore della possibilità e convenienza del canale diretto fra Mediterraneo e Mar Rosso, ma osteggiava l'iniziativa del Lesseps, asseve-

(1) V. *Lettres, Journal et documents pour servir à l'histoire du Canal de Suez* di Ferdinand de Lesseps - (Paris - Didier e C. 1875), dalla quale opera si sono attinte molte notizie, come pure dall'opera poderosa e recente del venerando Voisin Bey intitolata *Le Canal de Suez* (Paris, Vve Charles Dunod).

rando che « solamente il denaro e il lavoro dell'Inghilterra potevano eseguire « il taglio dell'istmo di Suez in condizioni utili e durevoli ».

Non ostante ciò, Lesseps, sostenuto dalla concessione avuta dal Khedive, persisteva, guadagnando la simpatia e l'adesione di alte notabilità, fra le quali il Conte di Cavour, che nel marzo 1856, trovandosi a Parigi, promise nel modo più positivo il concorso del Piemonte. Volle però Lesseps, d'accordo col Vicerè, essere confortato del parere di una Commissione di eminenti tecnici europei, rendendoli arbitri e sovrani nelle loro decisioni, per additare la soluzione della quistione e dire esplicitamente se il progetto era possibile e produttivo di vantaggi al commercio e alla nazione. La Commissione internazionale composta di marini e ingegneri inglesi, francesi, italiani, olandesi, tedeschi, spagnoli e austriaci (1), dopo visita sopra luogo e dopo otto mesi di studio, nel dicembre 1856 approvò completamente la proposta e formulò un progetto di massima, lievemente modificando quello Linant-Mougel.

Tuttavia, nè questo parere, nè il favore di talune classi commerciali nello stesso Regno Unito, nè l'opinione di Gladstone e di pochi altri illuminati, bastarono a disarmare l'opposizione.

Il 7 luglio 1857 lord Palmerston dichiaravasi alla Camera di Commercio a Londra, fiero di combattere da anni presso il Sultano contro la costruzione del canale, proponendosi di non cessare mai di far pesare la sua influenza a Costantinopoli e al Cairo per impedirne *toto corde* l'effettuazione, ritenendola contraria agli interessi dell' Inghilterra e alla politica del Gabinetto circa i rapporti fra Egitto e Turchia.

E, doloroso a dirsi, l' implacabile Primo Ministro potè appoggiarsi sulla opinione dell'ing. Roberto Stephenson, il figlio di Giorgio Stephenson, e come lui tecnico illustre, che alla stessa Camera dei Comuni il 17 luglio 1857 si portava con veemenza contro Lesseps, dicendo l'opera impossibile, o, quando mai eseguibile, sempre economicamente svantaggiosa. Allo Stephenson rispose vittoriosamente il Paleocapa con una lettera del 4 agosto 1857, e l'olandese Conrad nella stessa epoca; ma di rimando nella seduta dei Comuni del 1° giugno 1858 lo Stephenson sostenne che il Canale, mancante di corrente, sarebbe stato un fosso pantanoso e stagnante. E nella stessa seduta, Lord Palmerston asserì che l'esecuzione del lavoro avrebbe richiesto sacrificio enorme di denaro e di vite umane, e che « il modo più caritatevole di figurarsi il pro- « getto, il punto di vista più innocente di considerarlo, era che esso costi- « tuiva il più grande tranello che sia mai stato teso alla credulità ed alla « semplicità degli Inglesi ».

Ad onta di ciò, sul finire del 1858 la Campagnia del Canale di Suez trovavasi costituita, con 400 000 azioni, delle quali il 44 % sottoscritte dal Governo egiziano, il 52 % in Francia, mentre neppure un' azione veniva collocata in

(1) La Commissione risultò così composta:
*Paleocapa* per l'Italia; Ammiraglio *Rigault de Genouilly*, Cap. *Jaurès*, Ingegneri *Lieussou* e *Renaud* francesi; Cap. *Harris* e ingegneri *Mac-Clean*, *Manby* e *Rendel* inglesi; ing. *Conrad* olandese; ing. *Montesino* spagnolo; ing. *Lentzé* per la Prussia, e ispettore *Negrelli* per l'Austria.

Inghilterra, nè in America. L'Italia riuscì terza nel numero delle azioni sottoscritte dalle varie nazioni europee.

Il 25 aprile 1859 si dava il primo colpo di zappa a Porto-Said. Le noie e le ostilità cominciarono subito. Le influenze inglesi e austriache presso la Sublime Porta obbligarono quasi il Governo egiziano, se non il Vicerè, a disdirsi, a rifiutare l'autorizzazione di assoldare operai, ostacolando le somministrazioni di viveri, di barche, di cammelli e di altri mezzi agli ingegneri e ai lavoratori. Nel maggio 1859 il Console austriaco al Cairo rimetteva al Khedive una nota scritta in cui lo si ammoniva che persistendo nelle sue simpatie per l'impresa del Canale, avrebbe compromesso gravemente gli interessi della sua dinastia. Il 10 ottobre 1859 veniva intimato al Laroche, ingegnere capo divisione a Porto Said, di sospendere i lavori, minacciando l'intervento armato, alle quali comminatorie seppe il Laroche resistere con fermezza e dignità senza abbandonare il posto.

L'ira della coalizione contraria scorgendo che a nulla riuscivano tutte le mene e tutte le congiure, può arguirsi dalle seguenti parole pronunciate in piena Camera dei Comuni il 23 agosto 1859 dal Palmerston: « La Compagnia « di Suez, come ho soventi ripetuto, è uno dei più rimarchevoli tentativi di « inganno che sia stato perpetrato nei tempi moderni. È un perfetto imbroglio « dal principio alla fine » ed ancora nella Camera dei Lordi il 6 maggio 1861 si qualificava la Società fondata da Lesseps come una Compagnia di bancarottieri.

Nel 1863, morto Said, l'amico fedele di Lesseps, gli succedette come Khedive il nipote Ismail Pascià, il quale dimostrò pure la maggior benevolenza per l'opera. Istigato però sempre dalle ostili influenze straniere dovette cedere al consiglio di incaricare di una inchiesta sopra luogo l'ingegnere inglese Hawkshaw, il quale, ad onor del vero, rendendosi all'evidenza dei fatti, dovette rinunziare ad ogni dubbio sulla possibilità di mantener aperto il canale. Il colpo non riuscì secondo le intenzioni degli avversari, e così potè, grazie all'interessamento dell'Imperatrice Eugenia per Lesseps, aver luogo l'intervento personale come arbitro dell'Imperatore Napoleone III, giusta il cui lodo si addivenne fra la Compagnia ed il Governo egiziano ad una nuova convenzione del 22 febbraio 1866 che fissò le condizioni definitive della concessione per 90 anni, conseguendo essa finalmente al 19 di marzo l'approvazione della Sublime Porta, presso la quale le influenze malevoli erano andate perdendo di forza, ma non di persistenza. Ad esempio (1), basti dire come nel 1868, un altro ingegnere inglese di grido, il Fowler, pubblicasse nel *Times* una relazione ove, pur non potendo più ostinarsi a qualificare opera inane la costruzione e la manutenzione del Canale, ribadiva ancora i foschi presagi dello Stephenson sulla nessuna convenienza finanziaria dell'opera, e sulla nessuna sua utilità per la navigazione, la quale persino avrebbe dovuto trovarsi ostacolata dalle forti correnti che avrebbe provocato la evaporazione del vasto specchio dei Laghi Amari attraverso i quali si stava conducendo il Canale. Erano però quindi ben dimenticate le acque stagnanti pronosticate dello Stephenson!

(1) V. *Giornale del Genio Civile*, 1869, pag. 167.

Tanta energia, tanto valore, tanta perseveranza, conseguirono alfine l'ambito guiderdone, il 17 novembre 1869, quando si inaugurò il Canale, col passaggio di 54 piroscafi, fra i quali 27 postali e 21 da guerra, constatandosi dal mondo intero la riuscita del grande esperimento.

E tale riuscita, congiunta alla vista di un gran porto creato entro una spiaggia sottilissima, e coperto da un centinaio di grossi vascelli, e con la convinzione che la creazione grandiosa non lasciava timore di essere divorata dalle sabbie del deserto, destò in tutti una grande meraviglia ed una sincera ammirazione pel Grande Uomo, al cui confronto pigmei parvero taluni di coloro che la Storia ha proclamato grandi, come esprimevasi il Possenti nella sua relazione al Ministro dei Lavori pubblici d'Italia, che lo aveva inviato assieme al Mati, al Turazza e al Marzano, a rappresentare quel Dicastero alla solenne cerimomia (1).

Il trionfo dell'idea di Lesseps divenne completo sempre più, anno per anno. Come si è veduto, nessun capitale inglese concorse alla costruzione del Bosforo egiziano. Oggi invece il Governo inglese possiede il 44 % delle azioni della Compagnia del Canale, acquistate nel 1875, grazie all'abilità di Lord Beaconsfield, dal Khedive Ismail Pascià, prova questa della completa abiura oltre Manica delle eresie del passato. In una seduta della Camera dei Comuni del 14 febbraio 1876, il Cancelliere dello Scacchiere così si espresse, a proposito del Canale: « Penso che l'Inghilterra commise un grande errore « di *incredulità* in principio, e spero che non è troppo tardi adesso per as- « sociarci a questa impresa, benchè si trovi in una èra di prosperità ».

Il Gabinetto inglese trovò quindi anche lui la sua via di Damasco!

E non fu troppo tardi davvero, perchè, lasciato libero sfogo al genio e al senso pratico degli Inglesi, cessando dal fuorviarne e comprimerne il sentimento, essi avvantaggiaronsi meravigliosamente delle nuove condizioni create da Lesseps utilizzando il canale in proporzione enormemente superiore a qualunque altra nazione marittima.

In un discorso tenuto a Londra, il 17 giugno 1908, per festeggiare il Presidente e gli amministratori del Canale di Suez, in occasione della esposizione franco-britannica, Sir Thomas Southerland esclamava (2):

« Noi armatori ci vantiamo talvolta di aver fatto la fortuna della Com- « pagnia del Canale di Suez, ma d'altro lato deve essere ammesso che la « Compagnia ha fatto la fortuna degli armatori..... Oso dire che molti dei « miei amici seduti a questa tavola ammetteranno volontieri al par di me « un debito di gratitudine verso la memoria del Grande Francese, che, a di- « spetto di ostacoli che avrebbero schiacciato un animo meno resistente, riuscì « a compiere il grande còmpito della sua vita, e a dischiudere un'èra novella « e più bella al commercio mondiale ».

---

(1) V. *Giornale del Genio Civile*, 1870, a pag. 1 relazione Possenti, e a pag. 149 relazione Mati.

(2) V. *Le Canal de Suez* Bulletin décadaire, n. 1315.

## II. - NOTIZIE TECNICHE.

Il Canale di Suez (Tavola annessa, *Piano generale*) fu aperto attraverso l'istmo, press'a poco sul confine dei due continenti africano ed asiatico, in direzione del meridiano, alla longitudine media di 30°.5′ ad est di Parigi. La più breve distanza fra i due mari sarebbe di 120 km., ma le circostanze locali, e le esigenze e le considerazioni tecniche la portarono a km. 162 e m. 250, misurati dal faro elettrico di Porto Said, nella rada di Pelusio, allo sbocco meridionale nel Mar Rosso a Porto Thewfik. Aggiungendo i tratti di canale di imbocco nel mare, la lunghezza totale ascende a km. 168 (1).

La questione più ardua fu la ricerca del sito ove far cominciare il Canale sul Mediterraneo. Dopo maturi studi, riuscì prescelto il punto più saliente del lido, a 126 miglia in linea retta dal porto di Alessandria, punto ove la spiaggia presentava la maggiore declività, e doveva sperarsene minore il protendimento in causa delle opere che vi si sarebbero costruite per munire il canale d'accesso. Non già che si potesse sognare di mantenere aperto l'imbocco a Porto Said senza lavori di diligente conservazione in una spiaggia sottile, sottovento di un poderoso fiume torbido come il Nilo, e nell'assenza di una laguna di ripulsa. Il Paleocapa stesso, membro della Commissione internazionale, sino dal 1857 ammoniva: « che opera continua di manutenzione « esigerà il nostro porto; ma, coi potenti curaporti di cui dispone l'arte ai « dì nostri, non sarà opera nè troppo difficile, nè troppo dispendiosa quando « si guardi al fine a cui è diretta » (2).

E fu profeta, anche divinando la potenza e la perfezione dei meccanismi effossori oggi impiegati.

Sui 162 km. di canale, ve ne sono 141 in linea retta e 21 in curva. Il raggio minimo era nel 1869 di m. 1000, oggi è di 2500, mercè i lavori posteriormente eseguiti per migliorare sezione e tracciato.

Nel 1869 la profondità normale era di m. 8: oggi è stata portata dappertutto a 10, e sono in corso i lavori per ottenere subito quella di 10,50, e prossimamente quella di m. 11 in corrispondenza al crescente aumento della immersione delle navi.

Il canale fu aperto, parte attraverso pianure sabbiose e acquitrinose, parte attraverso montagnole o collinette (dette *seuils*), e però muta di aspetto e di forma nelle varie regioni (Vedi sezioni, fig. 2, 3, 4 e 5 della Tavola).

Partendo da Porto Said, e sino presso il lago Ballah, si hanno i primi 50 km. in perfetto rettilineo, aperti nelle fanghiglie del lago di Menzaleh, dove la sezione male si mantiene senza presidio, malgrado abbia le scarpate col 4 di base per 1 di altezza. In questo tratto e negli altri simili a sponde

---

(1) V. *Le Canal maritime de Suez* (Exposition franco-britannique, - Londres 1908), pubblicata a cura del Segretario generale sig. Bonnet e del sig. Chaumelin capo dell'esercizio della Compagnia. (Paris, 1908. Société Anonyme de publications period.)

(2) *Appendice alle considerazioni sul protendimento delle spiaggie e sull'insabbiamento dei porti* (Torino, Un. Tip. ed. 1857).

franabili, benchè basse, la larghezza di fondo nel 1869 era di m. 22 alla profondità di m. 8 e di m. 86 a pelo d'acqua. Oggi si hanno m. 30 a m. 10, corrispondenti a 46 ad 8 m. e a 110 al pelo d'acqua. Mercè i lavori di allargamento e di approfondamento in corso, si conseguiranno dai 41 ai 42 m. di larghezza in fondo a m. 10,50 di altezza, e i m. 125 a pelo d'acqua.

Dal 50° al 98° km. il terreno si rialza in una serie di piccole montagnole, la maggiore delle quali si eleva a m. 23.

In questa regione, fra le colline di El Ghisr e di Tussum si incontra il lago Timsah, della superficie di 2000 ettari, sulle rive del quale sta oggi la piccola città di Ismailia creata dalla Compagnia, che ne fece la propria capitale amministrativa, graziosa e fiorente, con 9000 abitanti, di cui 2000 europei. Questo lago aveva il fondo a 6 m. sotto il livello del mare ma non conteneva che 60 cm. di acqua. Fu riempito fino al livello del mare, nel 1866, con acqua del Mediterraneo per un volume di 67 milioni di $m^3$. Il terreno costituente le montagnole è compatto, e le scarpate si mantengono al 2 per 1, salvo l'adozione di banchine per dar riposo al profilo, nelle trincee più elevate. La larghezza, che nel 1869 era di m. 22 ad 8 m., ed oggi è di m. 30 a m. 10, sarà portata a m. 42,50 ai 10,50 di profondità, corrispondente a m. 45 a 10. La larghezza al pelo d'acqua è minore che nelle antecedenti tratte, ed è variabile per causa delle banchine.

Verso il km. 98°, dopo la collinetta del Serapeo, il suolo si abbassa bruscamente sotto il livello marino, in una profonda valle che fu riempita dalle acque del canale, introdottevi nell'agosto 1869, formando, colla introduzione di 1446 milioni di $m^3$ di acque venute da Porto Said e da Suez, un grande mare interno, lungo 36 km., della superficie di ettari 19 600, distinto in due bacini, il Grande lago Amaro largo 9 km. e il Piccolo, largo appena da 2 a 3 km.

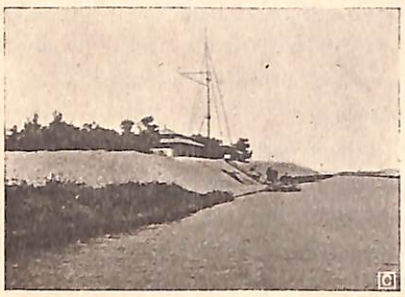
Sopra 15 km. il lago Grande presenta oggi fondali di 9 a 10 m. e la navigazione vi si esercita liberamente: nel Piccolo, invece, i fondali sono minori, e il Canale vi è scavato nel mezzo, e le sue sponde, naturalmente sommerse, sono segnalate in posizione con apposite boe.

Il nome di Laghi Amari è dovuto al fatto che il loro fondo, per ettari 6656, è costituito da un grande banco di sale, che va dissolvendosi continuamente, tanto che l'acqua del lago Grande contiene 75 kg. di sale per $m^3$ mentre non se ne trovano che 40 nel Mar Rosso e 35 nel Mediterraneo. Anzi nella rada di Pelusio in ottobre e novembre, quando le piene del Nilo vi giungono, la salsedine riducesi a kg. 26. Traversando il detto lago le navi pescano meno e si sollevano di qualche centimetro per la maggior densità dovuta alla maggiore saturazione. È pur dovuto a questa abbondante salsedine il fatto che nei laghi Amari non si riscontra la *teredo navalis*, che invece esiste nel tratto da Porto Said fino all'estremità Nord dei laghi stessi. Anche la fauna ittiologica è diversa. I pesci del Mar Rosso arrestano la loro migrazione ai laghi Amari, e così quelli del Mediterraneo. In questa traversata del lago Amaro grande la larghezza attuale nel fondo a 10 m. è di m. 33, sempre invece dei primitivi 22 ad 8 m. Sarà portata coi lavori in corso a 98 m. a m. 10,50, corrispondente a 100 m. alla profondità di m. 10. La natura va aiutando però

l'opera, perchè, mercè la continua dissoluzione del banco salino di fondo, questo si abbassa di 10 cm. all'anno.

Verso il 130° km. la campagna si rialza nuovamente, e il canale passa in trincea incidendo montagnole, la cui maggiore elevazione è di m. 17, in terreno consistente, fino allo sbocco a Suez, o meglio all'abitato di Port Thewfik, creato dalla Compagnia, in un col canale, a simiglianza di Porto Said e di Ismailia.

Nel 1869, alla distanza di circa 10 km. fra loro, si avevano 11 allargamenti o varici di m. 5, formanti i bacini delle stazioni di scambio per lo incrocio delle navi viaggianti nei due sensi, quindi a m. 8 di profondità la larghezza di queste stazioni (*gares*) era di 27 m. per una estesa di m. 750. Servivano pure di scambio gli ampi specchi dei laghi. In seguito l'allargamento maggiore alle stazioni fu portato a m. 15, aumentandone anche il numero, e così oggi si contano 23 stazioni, con alloggi, acqua potabile, albero da segnali, telegrafo, telefono; la distanza massima fra un bacino di scambio e l'altro è di m. 6800, la media di 5000, e la minima di 3200, tenuto conto come stazionamento anche dei laghi Timsah e Amari. In queste stazioni la larghezza di fondo è di m. 45 a m. 10 di tirante.



Stazione di Tussum.

Si è sempre insistito sulle larghezze di fondo, perchè sono effettivamente quelle totalmente utilizzabili per la navigazione a completo tirante, essendo il rimanente della sezione a scarpa, più erta nelle trincee salde, e più dolce nelle parti franabili.

Dal 1869 al 1890 l'immersione massima consentita alle navi transitanti si mantenne di m. 7,50; venne aumentata gradatamente, col progresso delle escavazioni, fino a portarsi a 8,53 al 1° gennaio del 1908. La Compagnia tende ad aprire quanto più presto potrà il passaggio a navi pescanti 30 piedi inglesi, ossia m. 9,14, ma converrà che prima le escavazioni sieno spinte sino a m. 11 sotto il pelo normale. Si è constatato infatti che le navi in moto entro canali e in acque non profonde si immergono di più di quanto non facciano in mare aperto, o stando ferme (1). Apposite esperienze praticate nel Canale di Suez palesarono una maggiore immersione persino di 1,07 a poppa e 0,77 a prora ad un piroscafo che navigava alla velocità di km. 13,380 all'ora, facendo l'elica un numero di giri corrispondenti alla velocità di km. 20,400 all'ora in mare libero. Perchè, come insegna la teoria e comprova la pratica, nei canali i bastimenti, *sentendo* non solo il fondo, ma anche le sponde, perdono una parte della loro velocità, secondo la ristrettezza del canale e secondo le forme della carena. Un piroscafo a forme snelle, dislocante $m^3$ 8000, che

(1) V. *Giornale del Genio civile*, 1905 - pag. 619.

fa in mare km. 16 con 40 giri di elica, nel canale non ne percorre che 14, perdendo quindi $^1/_8$ di velocità in maggiori resistenze. Un grande *cargoboat* di m³ 14 000 di spostamento, che con 38 giri di elica fa in alto mare km. 17 e mezzo, non raggiunse nel canale i km. 12, riducendo di quasi $^1/_3$ la velocità. Grosse navi a forme tozze perdono ancor più, perfino il 50 per cento (¹).

Potrebbe credersi che i successivi allargamenti e approfondamenti del canale abbiano migliorato di molto le condizioni del transito, ma ciò non sta nella proporzione corrispondente all'assoluto ampliamento della sezione fluida, perchè contemporaneamente, come è ben noto, andarono aumentando le dimensioni delle navi. Nel 1880 il piroscafo medio transitante aveva una larghezza di m. 12,45, una immersione di m. 7, e così al baglio maestro una superficie di 84 m², e la sezione minima del canale essendo allora di 328 m², il bastimento occupava il 26 % dell'area acquea. Nel 1906 la nave media presentava m. 13,30 di larghezza, 7,50 di immersione e 96 m² di superficie, e nella sezione meno ampia del canale, di 454 m², ne occupava il 21 %, mentre che la nave media del 1880 ne avrebbe preso solo il 18 %. Nè migliori condizioni si avranno allorchè tutti i lavori progettati saranno compiuti, e la superficie dell'area fluida della sezione minima nelle trincee raggiungerà 675 m², perchè la nave media avrà allora 8,50 di immersione e m. 19 di larghezza, e la superficie di 155 m², occupando il 22 % della sezione. Il bastimento della massima immersione raggiungibile di m. 9,14 occuperebbe con 21 m. di larghezza il 26 % della sezione, come accadeva nel caso medio del 1880; epperò sempre si conseguirà un vantaggio, perchà ciò che allora costituiva la media dei casi non ne formerà più che l'eccezione.

Come già fu notato, la questione dell'imbocco Nord del Canale dal Mediterraneo è quella che richiese i maggiori accorgimenti e i più profondi studi. Si trattava di stabilirvi un porto e di renderne facile l'acceeso alle navi, nel punto prescelto, all'estremità N. E. del delta niliaco, appena a levante del lago Menzaleh, vasta laguna a ridosso dell'apparato litorale delle dune, e che in passato era invasa dai rami più orientali del grande e torbido fiume. Ivi è sorta, sulle rive del mare, nel terreno del lago Menzaleh, colmato nella sua parte orientale dagli escavi del canale, la città di Porto Said, dal nome del Vicerè che primo accolse le proposte del Lesseps, città che oggi ospita 48 000 abitanti, dei quali 35 000 europei.

Vi fu costruito un porto commerciale, il cui imbocco o porto-canale nella rada di Pelusio, attraverso la spiaggia sottile, trovasi armato da moli di scogliere e massi artificiali di calcestruzzo, con coronamento di muratura; l'uno a ponente, che è quello contro la traversìa, lungo m. 2500, oltre 500 di gettata sommersa; l'altro a levante, di sottovento, lungo m. 1800, e che si sta però prolungando di altri 500 m. Le radici dei due moli sul lido distano

---

(¹) Sull'esercizio del Canale di Suez è da consultare un prezioso opuscoletto del TILLIER antico capo del Transito « *La navigation dans le Canal de Suez* » (Paris. Ed. de la Revue du Mois. 1907). — A proposito della influenza della profondità dell'acqua sulla velocità delle navi, veggasi a pag. 58 del *Giornale del Genio civile* del 1905.

fra loro m. 1400, e quello di levante converge verso ponente, in modo da accostarsi all'altro colla sua punta foranea sino a distarne circa 700 m. Quando sarà compiuto anche il prolungamento in corso, la bocca del porto, aperto verso N. E., risulterà di m. 520.

Porto canale a Porto Said.

Il porto interno, che nel 1869 offriva 36 ettari di specchio acqueo, a profondità di m. 5. a 6, nel 1884 constava di vari bacini distribuiti lungo m. 1750 di canale, della superficie di ettari 72,47, dei quali 60,60 a profondità di m. 8. Oggi, mercè i successivi ampliamenti, le varie zone trovansi distribuite sopra una lunghezza di m. 3200 di canale, e presentano una superficie acquea di ettari 178,03, dei quali 133,34 a profondità di m. 9,50. Quando sarà compiuto il programma in corso di attuazione, i bacini del porto saranno distesi sopra m. 4050, e copriranno una superficie totale di ettari 261, dei quali 171 a profondità di m. 10,50. Lo sviluppo totale delle sponde del porto sarà allora di 14 chilometri.

Questi spazi (fig. 6, della Tavola), muniti di calate e arredamenti, sono disposti lunghesso i lati del canale: sulla sponda orientale detta *Riva Asia* stanno le darsene delle navi e delle piatte carboniere, quelle dei cantieri meccanici e navali, e quelle delle navi petroliere. Sulla *Riva Africa*, ai lati della città sono situati i bacini per gli altri traffici commerciali, e per lo stazionamento delle navi. Alcune calate sono servite dalla ferrovia pel Cairo e per Ismailia e Suez. A ponente della stazione definitiva ferroviaria si sta costruendo una darsena di navigazione interna in comunicazione col lago Menzaleh e coi canali derivati dal Nilo, e che col tirante di m. 3,50 sarà lunga m. 1200 e larga 100, a pelo d' acqua, corrispondente a m. 75 di larghezza sul fondo. Siffatto bacino di navigazione interna sarà allacciato col grande canale marittimo mediante un braccio largo m. 25 sul fondo.

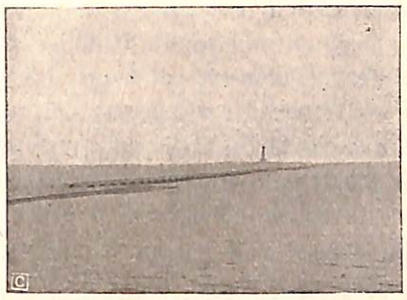
Il porto di Porto Said nel 1907 fu frequentato da 5263 navi con un tonnellaggio lordo di stazza di 23 193 595, delle quali 996 navi del complessivo tonnellaggio di 2 641 613 vi fecero scalo senza però attraversare il canale.

La manutenzione del canale d'accesso fra i moli richiede continue spese di escavazione, con un poderoso materiale effossorio. Contro il molo di ponente si vanno accumulando gl'interrimenti, e la spiaggia si va protraendo, ed avrebbe già doppiato la testata del molo se non esistessero alla sua radice fra gli ettom. 3 e 5, a partire dal faro, sopra una lunghezza di m. 132, ben 16 trafori con arcate di m. 6 di corda e pile di m. 2, offrenti luci libere di 1,20 alle imposte e 1,80 in chiave (1).

Tali trafori, propugnati dall'ing. Voisin Bey, furono disposti per impedire

(1) V. *Giornale* del *Genio civile*, 1906, pag. 31, e Tav. III.

l'avanzamento della spiaggia, poichè le sabbie provenienti da Ovest, sferzate dai mari di traversìa, passano nell'interno del porto-canale ove facilmente e in acque sempre calme si estraggono coi cavafondi.



Molo di Ponente - Trafori e Statua di Lesseps.

Però, malgrado che annualmente debbansi asportare sottovento dei trafori fin anche m³ 200 000 di materie all'anno, i fondali della rada si vanno sempre allontanando, con progressione più o meno attiva, benchè con arresti e parziali ritiri. La spiaggia ovest dal 1859 ad oggi si sarebbe avanzata lungo il molo di m. 500 circa. Ad Est, il battente del mare si sarebbe ritirato di quasi m. 700, mentre le curve isobatiche fronteggianti si sarebbero avanzate; ma quanto succede ad oriente non può valere ad uno studio, perchè le variazioni nel rilievo subacqueo ivi sono anche dovute a cause artificiali, cioè allo scarico effettuato in passato e a quello che si effettua oggi delle materie escavate in rada e nel canale.

L'andamento delle curve isobatiche dei 10, degli 11 e dei 12 m. al largo delle testate dei moli accenna ad un persistente avanzamento, alternato con ritiri in taluni punti. Esse curve rilevate per differenti anni e sovrapposte si intersecano, perchè a forma di sinusoide, e però su talune sezioni appariscono in regresso; ma pur troppo la tendenza generale è di portarsi sempre più al largo, con medio protendimento di m. 50 a 100 per anno.

Gli scandagli sono praticati annualmente, di norma, fra maggio e luglio, durante la buona stagione, prima delle piene del Nilo, su linee normali al battente del mare, sempre le stesse.

L'argomento è di un grande interesse, tanto pratico quanto scientifico, e col prezioso e copioso materiale raccolto dagli ingegneri della Compagnia si potranno fare studi assai accurati e seri, e già vi si è dedicato con molta competenza il Voisin-Bey (²), che succedette al Mougel-Bey come direttore generale dei lavori del Canale; ed ai quali studi si dedica pure l'attuale ingegnere capo sig. Perrier, come innanzi di lui fece il suo predecessore ingegnere Quellennec (³).

Per diminuire il passaggio della sabbia attraverso le arcate a traforo del molo di ponente, e l'invasione del porto-canale, senza che però le sabbie

---

(²) V. *Études sur les mouvements d'avancement et de réeul de la laisse de mer et des lignes des différents fonds de la plage sousmarine de Port Saïd, depuis 1859 jusqu'à 1905*. (Paris, 1908. Impr. soc. anom. de publ. period.).

(³) Sono da consultarsi gli interessanti *Rapports de l'Ingénieur en chef de la Compagnie*, che vengono annualmente presentati, con numerosi disegni, alla *Commission consultative internationale des Travaux*.

stesse vadano a doppiare la testata del molo medesimo, bloccando l'entrata del porto-canale, si sta creando all'estremità della detta diga ed a Nord dei trafori una vasca di trattenuta (*chambre d'apport*) per raccogliere gl' insabbiamenti provenienti dall'ovest, da estrarsi poi con cavafondi, ripristinando le vasche: una specie di lavoro di Sisifo! Tuttavia questa operazione dell' estrazione periodica dei depositi all'esterno del porto-canale non sarà così facile come quella all'interno e all'altezza dei trafori.

Evidentemente non esiste problema più serio di quello di determinare quale sia il miglior sistema, e nel caso concreto il più economico, per mantenere la bocca del porto e il porto-canale alla profondità di m. 10 e di 11. Vi fu, e forse vi è ancora, chi sostiene che a lungo andare s'imporrà il prolungamento dei moli, fino a intersecare l'isobata corrispondente al fondale che si vuol mantenere, come si pratica in Italia; ma a Porto Said mancano completamente le correnti di ripulsa alla bassa marea, che fino ad un certo limite, e del resto non quanto occorre oggi, tengono sgombre le foci. Nella rada di Pelusio occorrerà sempre impiegare le draghe, come si impiegano nei porti inglesi, francesi, olandesi, tedeschi ed americani, e senza del qual rimedio essi porti non esisterebbero affatto. Nell'Olanda, si sperò pure, in principio, di mantenere il porto-canale di Rotterdam (*Nieuwe Waterveg*) alla foce della Mosa, mediante la creazione di due moli a gettata, e coll'alternativa del flusso e riflusso, che ha là una notevole importanza, ma si dovette poi ricorrere all' ausilio delle macchine effossorie [1], rimovendo dai 700 000 agli 800 000 $m^3$ di sabbia all'anno.

È mia opinione che anche nei porti favoriti da ampia laguna, il *buon porto* dell'oggi non possa essere ottenuto colle sole forze naturali, ma debbano queste trovare il necessario complemento in generose e periodiche escavazioni. Ed è lode grande che noi dobbiamo tributare al Ministro Bertolini, il quale, preveggendo i bisogni imminenti, è entrato francamente nel concetto di provvedere con apposito servizio di Stato all'approfondamento e manutenzione dei porti lagunari e di Venezia specialmente, coll'acquisto di nuove e perfezionate draghe, una delle quali capace di lavorare sia coll'elinda di secchioni, sia coll'apparecchio succhiante, è di prossimo arrivo nell'éstuario. Essa è lunga m. 64,50, larga m. 10,50, dell' altezza di m. 5,30, dell' immersione massima di m. 4,40 e capace di escavare a 15 e 20 m. di profondità; colle secchie potrà escavare da 300 a 480 $m^3$ di materia all'ora, colla pompa succhiante da 500 a 600.

Ma tornando a Porto Said, se là, come a Glasgow, si spendono oggi fr. 1 300 000 annui circa in lavori di escavazione per tener sgombra la rada e il porto-canale, ed aumentare mano mano le altezze dell'acqua, ad Amburgo se ne spendono fr. 2 300 000, a Newcastle 1 100 000 [2], e in nessun luogo questo sacrifizio costante di somme ingenti è lamentato, perchè è questione di vita o di morte; e di fronte al continuo aumento nella immersione delle navi sarebbe follia voler reagire contro tali tendenze, senza rimaner vittima

---

[1] *Le port de Rotterdam* par H. A. van Ysselsteyn (1904, - Nijgh - van Ditmar).

[2] V. *Giornale del Genio Civile*, 1908, pag. 506.

di una lotta impotente contro le leggi scientifiche ed economiche più reali e più imperiose (1) e cedere il passo ai porti rivali, le cui amministrazioni fossero più avvedute o più intraprendenti.

Da calcoli fatti, l'interesse e l'ammortamento delle spese per prolungare i moli di Porto Said supererebbe forse l'esborso annuale per escavazioni. Non è qui il luogo di proporre opere nuove, ma accennerò di volo che qualche volta ho pensato che a limitare l'apporto delle sabbie a Porto Said gioverebbe forse la costruzione di un molo guardiano, a ponente del molo di ponente, per trattenere, a modo dei pennelli, gli insabbiamenti, e ritardare per una lunga serie di anni che i detti insabbiamenti si appoggino al molo di ponente e debbansi rimuovere coi cavafondo.

Lo sbocco nel Mar Rosso domandò minori studi e preoccupò assai meno perchè la baia di Suez offre buona calma e nessun pericolo d'interrimento.

Solamente si provvide a sistemarne i fondali molto irregolari. Lo sbocco del canale fu allargato a mo' di imbuto, ed a ponente sopra un lungo terrapieno si eresse la piccola città di Porto Thewfik a 3 km. da Suez. Ivi si costruì un ampio bacino di scambio per le navi transitanti, di 12 ettari, con fondali oggi di m. 10,50, oltre a due piccole darsene per ricovero di galleggianti minori, rimorchiatori ed altri.

Per le operazioni commerciali si costruì pure il così detto Porto Ibrahim, costituito da due ampie darsene di 40 ettari di superficie complessiva e da una forma di raddobbo per navi lunghe fino a m. 120.

Collegate fra loro da ferrovie, le tre località di Suez, Porto Thewfik e Porto Ibrahim non costituiscono che una sola e prosperosa città di 16 000 abitanti, dei quali 2500 europei. Nel 1854 non vi erano che 3000 arabi, miserabilmente alloggiati e nutriti.

Nella rada di Suez si trovano dei banchi rocciosi subacquei che insidiano le navi. Vi furono sistemati opportuni segnalamenti luminosi, e colla recente escavazione di due ampi e profondi passaggi si è provveduto a dare una rotta separata alle navi nei due sensi, facendole passare ad Ovest, oppure ad Est del faro scintillante sullo scoglio di Newport, secondo che sono diretti al Canale, o ne escono.

La Compagnia dovette pensare a render possibile e agiata la vita lungo il canale, aperto in un deserto. Costruì o sistemò canali d'acqua dolce derivati dal Nilo, dotò tutti gli abitati e le case isolate della regione di impianti e di distribuzione di acqua filtrata, provvide ad alloggi, ad ospedali e scuole. Soppresse le zanzare anofeliche ed estirpò la malaria a Ismailia, mercè la colmata artificiale di ettari 24 di terreno acquitrinoso, canalizzando le pluviali e riducendo le acque stagnanti, trattando diuturnamente col petrolio tutti i fossi, le pozzanghere anche numerosissime, e gli specchi d'acqua che non si potevano sopprimere (2).

---

(1) V. *Giornale del Genio Civile*, 1908, pag. 616.

(2) V. a proposito del trattamento col petrolio degli stagni per sopprimere le larve malariche, a pag. 303 e seg. del volume V (1904) degli *Atti della Società italiana per gli studi della malaria*, diretti dal prof. Celli.

I risultati furono meravigliosi, semplicemente. Dal 1897 al 1902 il numero dei colpiti da febbri malariche superava i 2000 annualmente, il quarto degli abitanti; nel 1901 erano già discesi a 1990; nel 1903 si trovarono ridotti a 200, e nel 1907 si contarono solo 15 casi, la 600ª parte degli abitanti, casi tutti recidivi, senza che si rinvenisse un solo ammalato nuovo.

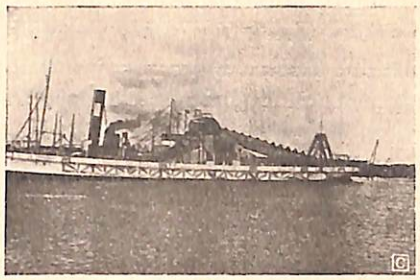
Nel 1907 a Port Said furono distribuiti m³ 1 193 872 d'acqua filtrata, 43015 a Ismailia e 527 917 a Suez.

È prezzo dell'opera di accennare al modo col quale i lavori furono eseguiti nel loro impianto, ed ora si eseguiscono quelli di miglioramento e di manutenzione. Al Canale di Suez si deve in gran parte anche il perfezionamento dei meccanismi effossori e sterratori. I primi lavori di trincea furono iniziati da operai locali, i *fellahs*, che sono veramente terraiuoli nati, in numero di 10 000 a 18 000 secondo le annate, e che usavano la zappa egiziana e i cesti di vimini: s'impiegarono anche le carriole volanti e quelle alla corda nelle salite. Negli scavi a fior d'acqua, ad esempio nelle fanghiglie del lago Menzaleh, si adoperò la carriola. Per gli escavi subacquei si cominciò con piccoli cavafango a secchie da 100 litri, capaci di estrarre m³ 100 di materia ad ora di lavoro, e versarla su tele continue a 22 m. di distanza. Nel 1861 le tele continue, presto messe fuori di servizio dal consumo e dall'irregolare funzionamento, vennero sostituite da doccioni di scarico. Sempre progredendo, nel 1867 si arrivò a versare gli sterri con doccioni di m. 70, scavando anche m³ 180 all'ora. Questi meccanismi furono i precursori delle potenti macchine effossorie che oggi sono capaci di estrarre e rifluire a qualche chilometro di distanza delle migliaia di metri cubi di materie al giorno, macchine che hanno ormai raggiunto proporzioni gigantesche, specie in Inghilterra. Nella rada di Porto Said la Compagnia ha in questi ultimi anni posto in azione tre piro-draghe automotrici lunghe da m. 81 a 82,34, larghe 14,32, pescanti a pieno carico da m. 4,72 a 5,00, lavoranti fino a m. 12 e 14 di profondità e potendo a volontà scaricare le sabbie nelle bette, o nei propri pozzi capaci di m³ 1200, riempiendoli in 2 ore. Alle prove riuscirono ad escavare dai 700 agli 800 m³ all'ora. Ben inteso, questi cavafondo lavorano in rada e nel porto canale. Lungo il canale ve ne sono di minori, lunghi al massimo m. 51. Nè le piro-draghe di Porto Saïd sono le più potenti, chè a Liverpool la draga succhiante *Gladstone*, lunga m. 143,26, larga 20,87, riempie in 50 minuti i suoi pozzi del volume di m³ 5000, che può aspirare dalla profondità anche di 70 piedi (m. 21,33). Più grande ancora è la draga succhiante *Leviathan* varata a Birkenhead sui disegni del Lister nell' ottobre 1908, pure adibita agli scavi della Mersey a Liverpool lunga m. 148,50, larga m. 21, alta m. 9,30, capace anch' essa di escavare 10 000 tonn. di sabbia in peso, in 50 minuti alla detta profondità.

Alle draghe galleggianti si accoppiarono presto in Egitto quelle terrestri montate su rotaie, dette « escavatori a secco », la cui applicazione e il cui successivo perfezionamento dobbiamo alle difficoltà ed alle ostilità politiche.

Nel 1863, il Governo ottomano, che non aveva peranco ratificata la prima concessione di Said Pascià, volle sopprimere il contingente degli operai indigeni, sperandosi così dalla Porta e da' suoi consiglieri e ispiratori di far

sospendere i lavori, lasciando in tronco gli sterri nelle trincee allora attivamente intrapresi attraverso le collinette d'El Ghisr e altre, alla cui direzione dei lavori stava come ingegnere capo divisione l'italiano Gioia. Ma l' ingegnere Couvreux, che aveva assunto una gran parte di questi lavori, incoraggiato dal direttore, immaginò di applicarvi gli escavatori a secco, che resero infatti servizi eminenti, e furono a loro volta seguiti dai tipi maggiori e più potenti, che oggi lavorano nei grandi cantieri e che pur diedero buonissimi risultati anche in Italia, ad es. negli scavi dei canali della bonifica di Burana, capaci di escavare e caricare sui treni dai 1000 ai 3000 m³ di materie in 10 ore. Si deve a questi stupendi apparecchi se il Canale di Suez si è potuto compiere dopo il ritiro dei *fellahs* (¹).



Piro-Draga « Tolomeo » a Porto Said.

In genere, le materie lungo il canale sono sciolte, ed ugualmente risultano attaccabili dalle draghe quelle costituenti il fondo e il sottofondo del canale, che si va progressivamente sbassando per l'incremento dell'altezza utile alla navigazione. Tuttavia, anche durante la costruzione, dal chilometro 85 fino allo estremo a Suez, si dovettero attraversare formazioni calcari e conglomerati che richiesero molta fatica e spesa, specie nel tempo della costruzione in cui si lavorò col metodo delle mine a polvere. Si esperimentarono molti sistemi, principiando dalle bottiglie e bombole depositate sul fondo ripiene di polvere. Dopo il 1869 si usarono vere mine con fori trapanati a macchina.

Le mine si facevano scoppiare la notte, e di giorno le draghe salpavano i detriti. Dal 20 dicembre 1869 al 4 aprile 1870 tutta la roccia che ancora esisteva fino al fondale di 7,75 fu estirpata con la spesa unitaria di fr. 22,90 a metro cubo.

Nel 1892 si cominciò dalla Compagnia l'uso della energia meccanica per rompere la roccia nei lavori di allargamento e approfondamento, col mezzo di un piccolo maglio percussore, o disgregatore a vapore, che precedette l'apparecchio più perfetto fornito dalla casa Lobnitz di Renfrew, impiegato oggi nel canale, dove la formazione rocciosa si estende nella sezione di Suez per quasi km. 4 di sommata lunghezza e per una superficie di oltre m² 100 000, della quale il 60 % costituita da materia durissima.

Per estirpare questo fondo, si adopera dal 1903 una disgregatrice a percussione, montata su puntone lungo 30,50, largo 10,67, con immersione di 1,40, e capace di rompere la roccia anche in profondità d'acqua di m. 11, in pezzi abbastanza piccoli per essere poi sgombrati colle draghe a secchie.

---

(¹) Vedi *Giornale del Genio Civile*, 1887, pag. 619: *Sulle macchine per escavar terra.*

La disgregatrice ha due enormi piloni o magli, pesanti ognuno tonn. 13, che dànno dai 120 ai 130 colpi al minuto cadendo da altezze di 3 a 4 m., a distanza planimetrica di m. 1 da un punto di percussione all'altro, riuscendo a frantumare la roccia per m. 1,50 di spessore, e qualche volta per m. 2. La spesa risulta di 3 a 7 fr. a $m^3$, secondo i casi, compreso però, oltre il lavoro del maglio, quello della draga per il salpamento e il trasporto in rifiuto, escluse bene inteso le spese generali e di ammortamento.

Al 31 dicembre 1907 il servizio del mantenimento e lavori del Canale portava all'inventario fr 34 623 887,76 per materiale e mezzi meccanici, in attività di servizio.

Passando al costo dell'opera, come oggi si presenta, può globalmente ritenersi intorno ai 620 milioni di franchi. Nel gennaio 1855 il Lesseps aveva posto a base de' suoi programmi un esborso di 170 milioni di franchi per i lavori, preventivo portato a 185 nel progetto di massima del marzo stesso anno degli ingegneri Linant e Mougel, aumentato ancora a 200 milioni nel 1856 dalla Commissione tecnica internazionale. Come si è detto, però, il Canale oggi esistente è più profondo e più ampio di quello di primo impianto, il quale assorbì per spese di lavori propriamente detti 287 milioni di franchi; cioè:

| | | |
|---|---|---|
| sterri e dragaggi ($m^3$ 74 142 000) . . . . . | Fr. | 218 656 000 |
| moli di Porto Said ($m^3$ 332 000 . . . . . | » | 14 209 000 |
| porto di Ibraim a Suez . . . . . | » | 1 243 000 |
| rivestimenti scarpate ($m^3$ 36 000) . . . . . | » | 723 000 |
| espropriazioni, segnalamenti e diversi . . . . . | » | 6 383 000 |
| spese generali . . . . . | » | 45 786 000 |
| *Totale spese di prima costruzione* . . . | Fr. | 287 000 000 |
| aggiungendo le spese di amministrazione, servizio dei capitali, in | » | 82 000 000 |
| risulta che le spese della Compagnia, dalla sua costituzione fino al 1869, allorchè si aprì il canale alla navigazione marittima, ascesero a . . . . . | Fr. | 369 000 000 |

Volendo tener calcolo anche delle spese anteriori alla costituzione della Società e di quelle per canali d'acqua dolce ed altri servizi accessori, si giunge alla cifra di 432 000 000, sempre al 31 dicembre 1869.

Dal 1870 al 1875 si spesero altri 11 milioni in opere di finimento e completamento, raggiungendo così la cifra di 443 000 000.

Ai lavori successivamente effettuati per opere straordinarie, di maggiore allargamento della cunetta navigabile, di miglioramento alle opere portuali, e di canalizzazione, di approfondamento e simili, la Compagnia dedicò dal 1876 al 1907 altre somme considerevoli, tanto che nell'inventario generale presentato dal Consiglio di amministrazione della Compagnia all'Assemblea degli azionisti nella seduta del 2 giugno 1908 si portava come prezzo di costo del Canale al 31 dicembre 1907 la cifra di Fr. 621 197 979,87. È di gran lunga

superato il preventivo, ma noi abbiamo però un'opera che ha pure superato ed enormemente le proporzioni, l'importanza e l'utilità di quella ideata nel 1855. Ogni anno il costo del Canale aumenta di 5 a 6 milioni per effetto dei lavori di nuova costruzione e di ampliamento, ma in proporzione maggiore cresce il traffico e progrediscono gli utili. Nel 1907 l'aumento nel valor capitale delle opere del Canale fu di fr. 8 713 778,64.

I lavori di manutenzione assorbono di continuo spese non indifferenti. Nello scorso anno 1907 furono raggiunte le cifre seguenti relative ai soli escavi, che rappresentano la parte predominante delle spese stesse. Nella rada di Porto Said si dragarono $m^3$ 1 155 354 di sabbia sopra una superficie di 1 052 085 $m^2$, dei quali 40 000 $m^2$ ripassati due volte. Una grande tempesta di S-W, nel febbraio 1908, portò nel canale di imbocco quasi 1 000 000 di $m^3$ di sabbia, che dovettero esser rimossi. Ed è l'esame di questo fatto, che in minori proporzioni si era pure manifestato nel 1905 con venti di ponente, che mi porterebbe a pensare alla costruzione di un molo guardiano a scogliera, o pennello di trattenuta delle sabbie da ponente. Sempre nel 1907, e nell'avamporto o porto-canale fra i due moli, si escavarono $m^3$ 285 448 di materie, oltre a 212 870 $m^3$ di sabbie tolte dalle vasche di trattenuta a levante del viadotto ad archi, situato, come si è veduto, alla radice del molo occidentale. Nei bacini del porto interno di Porto Said si dragarono $m^3$ 170 575 e ben 1 810 732 nel Canale, non compresi $m^3$ 5000 di roccia frantumata.

Il volume degli sterri eseguiti dal 1870 al 1897, tanto per la manutenzione quanto per l'ampliamento del canale e dei porti, ammonta a $m^3$ 119 825 000, dei quali 96 400 000 dopo il 1895. Tutti gli indicati volumi risultano da misure in cava, con scandagli, prima e dopo lo sterro.

Nel 1907 si costruirono 3643 metri di rivestimento delle scarpate, in muratura, sì in malta, che a secco, sulla riva Asia. Presso Ismailia si cominciò ad applicare per esperimento il sistema di rivestimento Villa, e con buon esito, al prezzo di 70 fr. a metro corrente sull'altezza di 4 metri.

Benchè le preoccupazioni che insistentemente si presentarono a molti oppositori di Lesseps, circa l'invasione delle sabbie del deserto, siansi dimostrate esagerate alla stregua dei fatti, tuttavia si sono eseguite piantagioni importantissime di tamerici, salici, acacie, eucalipti, cipressi e altre essenze indigene, per impedire ogni benchè minimo interrimento, dovuto a tale causa. Le piantagioni richiedono cura continua nei primi tempi, e debbono essere innaffiate con acqua dolce in abbondanza, ma in genere attecchiscono bene. In taluni punti si sono piantate delle canne a fior d'acqua, per mantenere il ciglio delle scarpate nelle trincee, specialmente contro le corrosioni e i franamenti prodotti dai movimenti vorticosi dell'onda indotta dall'elica dei piroscafi transitanti, bene inteso laddove le scarpate non sono rivestite di muratura. Secondo che il terreno è più o meno mobile, le draghe debbono ritornare più o meno di sovente sul medesimo punto. Si calcola che in media il canale tra Porto Said e Suez è ripassato tutto intiero colle escavatrici natanti ogni quattro anni.

Le sabbie portate dal vento nella cunetta del canale non superano ordi-

nariamente da 60 a 80 000 $m^3$ per anno, mentre che gli interrimenti prodotti dalla natura attaccabile delle sponde pel transito delle navi ascende ad un milione di $m^3$ pure annualmente; circostanza che consiglierà di rivestire interamente le sponde, allorchè il canale avrà la sua larghezza definitiva. Oggi i rivestimenti stabili non si fanno che sulla sponda, la cui posizione ritiensi definitiva, portandosi gli allargamenti sistematici sulla sponda opposta.

## III. - ESERCIZIO E TRANSITO.

Ed ora conviene parlare dell'esercizio del canale, il quale è sapientemente organizzato e condotto dal servizio del Transito, diretto sino al 1905 dal Tillier, e dopo dal Coullaut.

Questo servizio dipende dall'ufficio centrale a Ismailia, il quale sta in comunicazione permanente telegrafica e telefonica colle sezioni di Porto Said e Porto Thewfik, e con tutte le stazioni di scambio. Nessuno immagina in quali speciali condizioni si effettui la navigazione, specie delle grosse unità, e quale somma di energia e di intelligenza vada spesa nel regolare il cammino loro, nel fissare preventivamente i punti degli incroci, che ordinariamente non superano il n° di 5 per ogni traversata. L'impiegato dell'ufficio centrale conosce in qualunque momento il numero, la portata, la nazionalità e la posizione delle navi che percorrono il canale ed è immediatamente quest'ultima riportata su un grafico, ove appariscono mano mano le percorrenze, le fermate e gli incroci. Diremo subito che, malgrado i pronostici contrari dei professori di nautica e manovra navale, che nel 1863 asserivano impossibile ai piroscafi di transitare il canale se non a rimorchio, essi lo traversano perfettamente coi propri mezzi, e senza inconvenienti, grazie alle disposizioni prese ed agli accorgimenti e precauzioni che sono naturalmente richieste.

Ogni nave, all'entrata nel Canale, riceve a bordo un pilota della Compagnia che si scambia ad Ismailia, in modo che ognuno di essi presta servizio solo sulla sezione Nord o su quella Sud. Questi piloti sono in parte anche italiani, e spiegano un'abilità somma.

Senza esagerare, ogni nave transitante si può dire abbia il suo proprio regime, dovuto alle forme della parte immersa, al tirante, alla distribuzione del carico, alla superficie di timone, alla facilità e prontezza della sua manovra.

I piloti della compagnia di Suez, ai primi giri d'elica della nave che scortano, riconoscono la natura dello scafo, e il modo di condurlo. Posseggono, oltre la conoscenza profonda delle differenti regioni del canale, qualità eminenti di sangue freddo, colpo d'occhio e rapida decisione. Nel 1905 il numero degli arenamenti e accidenti di navigazione fu di 33, ossia il 0,58 %. Tolti 9 casi dovuti ad avarie della macchina che manovra il timone, restano 24 accidenti, quasi tutti senza importanza, su 4116 navi e soltanto 13 produssero arresto maggiore di 6 ore. Nel 1906 e 1907 gli incagli che produssero fermate superiori a 6 ore furono rispettivamente 11 e 13 su 3975 e 4267 navi.

Sino dall'inizio, la velocità massima autorizzata per le navi transitanti nel Canale fu stabilita in 10 km. all'ora, salvo nel Grande lago Amaro, ove

si permise e si permette di navigare a velocità normale come in pieno mare, e dove è pur consentito ai più veloci di sorpassare i più lenti, cosa assolutamente vietata lungo il canale. Tale tratto libero del lago Amaro misura oggi 15 km.; sarà portato prossimamente a 28 coi lavori già approvati.

Fino al 1885 la navigazione nel canale restava sospesa di notte. La durata media del transito si mantenne sino al 1880 di 40 ore, causa le fermate notturne, e i rallentamenti nelle curve e negli arresti agli incroci. La navigazione effettiva durava 18 ore. Coll'aumento del transito e però degli incrociamenti, la durata della permanenza delle navi nel Canale crebbe a segno di dare nel 1882 una media di 53 ore e $^3/_4$. Il servizio del transito si preoccupò di tale stato di cose, e corse al rimedio, sia curando assai la formazione dei convogli e la coincidenza e rapidità agli scambi, sia provvedendo all'aumento di superficie della pala dei timoni, mediante apposizione di una lamiera supplementare, per rendere la nave più obbediente, sia ancora ampliando le stazioni di scambio, in dimensioni e in numero.

Nel 1884 la media percorrenza discese a ore 41 e minuti 53, fu di 43 ore nel 1885 e di 36.11 nel 1886. Ma ciò non bastava, perchè la durata media delle fermate era sempre la metà del soggiorno totale nel canale. Venne pensato allora di organizzare la navigazione anche di notte, locchè avrebbe portato un guadagno di 10 ore, durata media della notte in Egitto. Esperimenti fatti a bordo dei maggiori piroscafi della Peninsulare ed Orientale dimostrarono che ogni bastimento poteva navigare di notte tanto facilmente come di giorno, a condizione di portare sulla prua un proiettore elettrico capace di illuminare la rotta a m. 1200 in avanti. Il 1° marzo 1887, dopo un anno di esperimento coi soli vapori postali, tutte le navi munite di proiettore elettrico conveniente furono ammesse al transito continuo, senza arrestarsi.

Nel 1907, sopra 4267 navi transitanti, 4120 navigarono anche di notte. La media del soggiorno discese ad ore 17.58, delle quali 15.18 di cammino effettivo, perdendosi ore 1.31 in media per gli incroci, minuti 19 per gli arresti di notte delle navi non munite di fanale, o con carichi pericolosi, e 50 minuti per altri motivi, fra i quali anche la nebbia nella sezione di Porto Said, che vi si manifesta talvolta dall'alba sin verso le 9 del mattino, e provoca qualche perditempo quando vi sono molti transiti.

A Porto Said si è sviluppata un' industria speciale, quella del *noleggio* dei proiettori per le navi.

Fino al 1889 le navi dovevano tutte incrociare nelle stazioni di scambio: oggi invece, col canale allargato a m. 30 in fondo, esse incrociano dove si incontrano, salvo che le loro larghezze sommate superino i m. 30 (100 piedi), nel qual caso debbono incrociare obbligatoriamente nelle stazioni (*croisement par ordre*) dove il bacino acqueo ha un fondo largo m. 48. Allorchè due navi navigano in senso contrario nel Canale, hanno già avuto l'avviso di quale fra esse deve arrestarsi e tirarsi in banda per l'incrocio, giacchè questo non è permesso colle due navi in moto. Una deve fermarsi ed ormeggiarsi contro la sponda, e chi ha assistito all'impressionante incrociamento di due

grossi transatlantici non può a meno di riconoscere la prudenza della manovra. La nave che cammina si avanza con grande lentezza, tale da permettere ancora il governo col timone, e la sua murata si mantiene a qualche metro di distanza da quella della nave ormeggiata. Si prova la sensazione che i due bastimenti siano attirati l' uno verso l' altro dal giuoco delle correnti provocate dal movimento, e qualunque esitazione o falso movimento nel maneggiare la barra condurrebbe inevitabilmente ad una collisione. I piloti della Compagnia sono abituati a queste impressioni, e non provano alcuna emozione. Nel 1907 su 4267 navi transitanti 2926 dovettero incrociarsi negli scambi per causa della larghezza: altri 1138 incroci nelle stazioni di scambio si fecero per altrettanti piroscafi carichi di petrolio, benzina o di materie esplodenti, ai quali è pure vietato l'incrocio in pieno canale. Tuttavia le manovre, che sono segnalate anche assai ingegnosamente ai semafori delle stazioni, sono così bene predisposte ed effettuate, che il massimo perditempo per le navi, ai vari incrociamenti cui debbono sottostare, non supera le due ore in media, e spesso è molto minore, come già si è detto pel 1907, in cui risultò di 1 ora e $^1/_2$ in media.

In coerenza al programma dei lavori in corso di esecuzione ed approvati dalla Commissione internazionale consultiva, la larghezza del fondo del canale a m. 10 di profondità verrà portata a m. 45 e la sezione bagnata sarà allora equivalente a quelle del Canale di Amsterdam e del Canale di Kiel, ma ciò non pertanto nemmeno allora sarà prudente eseguire gli incroci con tutte e due le navi in moto. Per ciò ammettere senza pericolo di inconvenienti, gli agenti della Compagnia richiederebbero un canale con m. 100 di larghezza nel fondo, locchè condurrebbe ad una spesa non corrispondente al vantaggio, e però ne sembra prematuro il pensiero, ritenuto che il passaggio si effettua soddisfacentemente colle disposizioni odierne, e finchè l'incremento del traffico, assumendo proporzioni eccezionali, non richieda provvidenze nuove.

Il segnalamento della rotta nel Canale è fatto con boe a fuso, rosse verso la riva Africa e nere verso l'Asia, situate equidistanti dall'asse d'ogni sezione, segnalando le profondità di 6 a 7 m. Esse poi distano m. 740 fra loro nei rettifili, e m. 185 nelle curve. In queste curve vi sono boe a gaz d'olio, con serbatoi tali da rimanere accese 60 giorni, con fuoco rosso verso l'Africa, e verde verso l'Asia.

Vi sono poi 17 fuochi di direzione bianchi ed 1 rosso, a gaz o petrolio, della portata media di 8 miglia per marcare gli allineamenti.

Il segnalamento del porto-canale a Porto Said e della rada a Suez è fatto coi sistemi in uso nei porti marittimi (Convenzione di Washington), con fari di scoperta, e fuochi rossi a sinistra e verdi a destra.

Lo studio del regime delle acque e della navigazione nel canale è stato fatto dagli Ingegneri dei lavori e dagli Agenti del transito con molta diligenza.

Taluni scienziati, contraddicendo al Laplace, sostenevano prima del 1860 che il Mar Rosso era più elevato di ben m. 10 sul Mediterraneo. Invece, salvo un differente regime di marea, questo dislivello non esiste, e i laghi

Amari si trovano provvidenzialmente situati per servire di compensatori o regolatori alle fluttuazioni del Mar Rosso, le quali ivi si spengono. Dalla parte del Mediterraneo, salvo casi eccezionali, le maree e le correnti non preoccupano nella manovra delle navi e nel loro cammino. Invece dalla parte di Suez il flusso penetra fino all'estremità sud del piccolo lago Amaro, e le correnti di flusso e riflusso assumono spesso velocità sensibili, il che richiede grande accortezza nel governo dei piroscafi (1). Il 5 marzo 1908 la corrente del flusso era di km. 4 1/2 all'ora, con vento di N-NW, la cui velocità era di 10 km. l'ora. La corrente di riflusso segnò km. 4,07.

Nel passaggio di una nave entro un canale a pareti vicine si producono correnti trasversali e correnti longitudinali laterali alla nave, tali che fanno affondare la carena, e creano dei vortici che danneggiano le scarpate, come già si è accennato, ove non siano protette. Maggiori perturbazioni reca l'incrocio di due natanti sullo stesso tratto.

Si è pur detto che ogni nave ha un regime suo proprio nella traversata dell'istmo. Un bastimento a forme fini di prua e di poppa governa meglio nel Canale di quelli a linee subitamente rigonfiantisi dopo il diritto di prua per conservarsi poi parallele alla chiglia fino quasi al dritto di poppa. Accade che navi da carico (*cargoboats*) dislocanti appena m$^3$ 3000 riescano cattivissime a dirigere e mantenere sulla via nel canale, mentre piroscafi di metri cubi 10 000 di spostamento e più governano assai soddisfacentemente grazie alle loro forme di carena più affinate, specie se più ampia è la superficie resistente immersa, o pala del timone.

È noto che nel disegno delle navi si stabiliscono dei calcoli per determinare a pieno carico l'immersione, la quale conviene riesca maggiore a poppa. Questa differenza di tirante varia col tipo dello scafo, e di regola sta fra 25 e 75 cm. Allorchè il carico è completo, e l'immersione corrisponde alle ipotesi di progetto, la nave galleggia regolarmente e si trova nell'assetto del piano di costruzione, presentando le migliori condizioni di navigabilità, stabilità e obbedienza alla barra. Se i bastimenti da guerra sono quasi sempre ben equilibrati nelle linee d'acqua del progetto, ciò non avviene sempre per quelli mercantili, il cui carico è talvolta irregolarmente stivato, causa la fretta nello imbarco, e la distribuzione delle merci non già secondo il loro peso specifico ma a seconda del momento del loro arrivo a bordo. Se una irregolare immersione della nave sfugge quasi sempre all'apprezzamento del timoniere in alto mare, essa si fa sentire in un canale stretto. I piloti della Compagnia avvertono subito la differenza di comportamento del bastimento, ed è avvenuto più volte che dovettero far modificare lo squilibrio di tirante d'acqua fra poppa e prua, collo spostamento del carico, oppure della zavorra, nel caso di navi che governavano talmente male da rendere pericoloso il tragitto, inconveniente che cessò per incanto appena fu rimesso il galleggiante nelle sue linee d'acqua.

Altri motivi di difficoltà di navigazione e di subite e pericolose devia-

---

(1) V. Lemasson: *Note sur le régime des eaux dans le Canal maritime de Suez et à ses embouchures*, de mai 1871 au 31 décembre 1876 - (Paris, 2me Ed. 1908 - Impr. Publ. period).

zioni dalla rotta, contro le quali non è mai sufficientemente oculata l'attenzione del pilota, risiedono nelle irregolarità o dissimetria delle sezioni del canale, nel non esser la nave nel perfetto asse del canale, in ispecie negli incroci con altri bastimenti, nel trovarsi le sponde bagnate in condizioni diverse, causa differente rivestimento, o per smottamenti e interrimenti. Ogni alterazione nel profilo della cunetta produce un disturbo nell'equilibrio del transito, che deve esser subito ristabilito con appropriata e spesso fulminea manovra di timone.

Quando un bastimento in rotta arriva all'altezza del bacino di una stazione di scambio (*élargissement-gare*) quantunque si passi dalla sezione ordinaria a quella ampliata mediante un raccordo lungo m. 300, si produce dalla parte della varice una brusca deviazione dalla rotta (*embardée*) e lo stesso avviene allorchè una nave passa da un tronco recentemente sistemato colle draghe ad un altro ove l'espurgo non è ancor eseguito, ed in genere dappertutto ove si riscontra una variazione nelle profondità d'acqua.

La velocità ha pur influenza sulla facilità del passaggio. Si è veduto che la velocità regolamentare è quella di km. 10 all'ora. Recentemente il servizio del transito volle studiare se il canale allargato e approfondato avrebbe consentito una velocità un po' superiore. Dal 1° gennaio al 30 giugno del 1905 fu permessa la velocità di km. 12 nei primi km. 50 rettilinei da Porto Said. Molti vapori da carico a linee tozze non riuscirono a prender questa velocità, mentre altri, pur raggiungendola, governavano male e rischiavano d'incagliare.

Ma, peggio ancora, si constatò che nei sei mesi gli interrimenti prodotti da scoscendimenti delle sponde furono così ingenti da non poter esser rimossi regolarmente, malgrado i mezzi potenti di cui dispone la Compagnia. Vi fu un periodo nel quale si erano autorizzate le torpediniere ad assumere la velocità di km. 18 $^1/_2$, ma l'onda prodotta dal loro passaggio era talmente forte da incomodare e danneggiare le piccole imbarcazioni attraccate ai pontili delle stazioni di scambio, oppure accostate alle sponde. Uno dei rimorchiatori della Compagnia, il *Titan*, che ha m. 48,20 di lunghezza, 10,40 di larghezza e 4,50 di immersione, andava talvolta a 22 km., per servizi urgenti, ma le sponde franavano eccessivamente. Si è pertanto fatto costruire pel servizio del canale l'*Aigrette*, un vaporino a forme molto affinate, lungo 37 m., largo 4,60, pescante 2,05 a poppa, di maniera che la scia non si apre a ventaglio come coi battelli ordinari, ma invece rimane e muore lungo l'asse del canale, a motivo che le fiancate del vaporetto sono molto rientranti. Per conseguenza esso può lanciarsi senza danno delle sponde a 33 km. l'ora in pieno canale, e a 42 nei laghi Amari. Ma questa è l'eccezione, e per tutti gli altri bastimenti la Compagnia ha per ora mantenuto la velocità normale di 10 km. netti, tenendo conto in più dell'eventuale corrente contro prua, in modo che se nel tronco da Suez ai laghi Amari la nave dovesse rimontare una corrente di 2, di 3, di 4 km., è autorizzata a camminare a 12, a 13, a 14 km.

A meglio regolare il transito, e render le navi più docili, gli Agenti della Compagnia raccomandano, oltre alla maggior superficie del timone, l'adozione di un servo-motore per manovrare a macchina il timone, e render così immediate le rettifiche delle rotte, e facile il governo.

Il Canale ha subìto la prova di gravi ostruzioni prodotte da intoppi o asserragliamenti dovuti a navi venute in traverso o incagliate. Notevole e meritevole di ricordo, a motivo dell' importanza dell'accidente e delle sue temibili conseguenze, nonchè per l'abilità, freddezza e coraggio di cui diede prova il personale della Compagnia, fu quello conosciuto sotto il nome del *Chatham*, piroscafo investito alle ore 20 del 5 settembre 1905 dal *Clan Cumming*, che viaggiava in senso contrario, presso il 18° km. da Porto Said. Presentava le dimensioni di m. 85,34 per 12,80 e immersione di 5,61, col tonnellaggio lordo di 2173. L'urto aveva prodotto il rovesciamento di una lampada a petrolio a bordo del *Chatham*, cagionando l' incendio della parte prodiera, dove stava un carico di 70 tonn. di dinamite, stivata, in modo veramente stupefacente, *al di sotto* di un carico di coke dal quale era separata da una paratia di legname. Il coke cominciava a bruciare e l' equipaggio, capitano in testa, abbandonava la nave, trattenuta alla riva Asia da una sola cima di poppa e dall'àncora di tribordo. Si prendevano tutte le precauzioni per regolare la navigazione nel canale, l'esercizio ferroviario lungo la sponda Africa e quello del canale laterale di acqua dolce, mentre tutto il personale del Transito si recava sul posto con pompa a vapore per spegnere l' incendio; ma al mezzogiorno del 6 il fuoco riscoppiò con una intensità inquietante nel coke e però si decise di mandare a picco il *Chatham* per annegarne la parte contenente il coke e la dinamite. Lo scafo, opportunamente trattenuto da gomene, si adagiò sulla riva Asia lasciando nel Canale un passaggio libero, largo 23 m. sul fondo a 9,50 di profondità, e di 27 a 8 m., in modo che la navigazione non fu interrotta. Non si poteva però pensare a rimettere a galla il bastimento, causa il processo di essudazione della nitroglicerina, che già potevasi constatare incipiente in una cassa di dinamite che erasi estratta. Si procedette intanto ad un immediato allargamento del canale su 510 m. di lunghezza, aumentandone le dimensioni di 10 m. verso la sponda africana, a 9 m. di profondità e si preparò l'esplosione del *Chatham*. La domenica 17 l'allargamento era compiuto col lavoro di due draghe, senza avere interrotto il transito salvo intervalli brevissimi, sospendendolo però la notte, per precauzione. Il 28 settembre, formato un cordone di truppe a 10 km. di raggio, disposte le cariche esplodenti sul *Chatham*, e rilegandole con filo ad un interruttore elettrico a 6 km. $^1/_2$ di distanza, la corrente fu data alle ore 9,50 e l'esplosione produsse un getto d'acqua alto 1000 m., ed una commozione brusca del suolo sentita fino a 6 km. L'onda prodotta dallo scoppio nelle acque del canale, provocò sino a 10 km. di distanza uno slivello di 15 cm. ed assunse una velocità di propagazione di 36 km. all'ora.

Solamente la parte prodiera saltò, mentre a poppavia la forma dello scafo rimase, sprofondandosi di m. 5.

I rottami del piroscafo vennero proiettati sopra una zona di 700 m. di raggio. Sulla riva Africa i guasti al canale e alle sponde furono insignificanti, non così sulla asiatica dove stava appoggiato il *Chatham*. La sponda ivi fu completamente asportata per m. 120 sopra una larghezza di 30 a 35 m., e molti rottami anche voluminosi vi si trovarono sparsi.

PROVINCIA DI TORINO

La sezione del canale fu interrata al traverso del *Chatham* in modo che i fondali da 10,55 si ridussero a 3,55. Al momento della esplosione si produssero simultaneamente una depressione nel fondo del canale ed una aspirazione: sotto questa doppia impulsione le terre delle due sponde, e specialmente di quella asiatica furono attratte verso il centro della depressione colmandola ed elevandosi in forma di banco del volume di 15 000 a 20 000 m³.

Per mezzo di draghe e con bighe fu ripristinato il fondo e vennero estratti i rottami dispersi nel canale, e questo lavoro si trovò compiuto l'8 ottobre, data della ripresa del transito dopo 10 giorni di sospensione. Intanto i bastimenti si erano accumulati a Suez e Porto Said, e vennero poi man mano avviati a convogli alternati, in modo che in soli 4 giorni si effettuò con tutta regolarità e senza inconvenienti il movimento di 109 navi: 53 dal nord e 56 dal sud. Lo scafo ed il carico del *Chatham*, rimasti nel fondo del canale, vennero estratti, rompendo e disfacendo i pezzi troppo grossi, inpiegando 1500 kg. di dinamite e 138 mine, senza che mai si verificassero accidenti.

Nel medesimo anno la genialità degli ingegneri della Compagnia ebbe campo di esplicarsi col raddrizzamento e rimessa a galla della pirodraga *Faraone II* (lunga m. 51, larga m. 9 e del peso di tonn. 800), che il 22 aprile 1905 colò a fondo a Porto Said e fu salpata in un sol giorno di lavoro, mediante quattro grandi galleggianti, capaci dello sforzo di sollevamento di tonn. 400 ognuno, costituiti ciascuno da due barcacce di ferro da 100 tonn., unite come i due gusci d'una noce, riempiti prima d'acqua, colati a fondo e fissati con catene alla draga, e poi forzati a risalire a galla assieme alla draga, coll'aggottamento mediante pulsometri.

Nello stesso porto di Porto Said, nell'aprile del 1905, per un investimento, colò a fondo in m. 9 d'acqua il *Congal* piroscafo norvegese lungo m. 76,95, largo 10,13, alto 5,43, carico di tonn. 2200 di carbone. Fu rimesso a galla dopo 56 giorni, alcuni perduti in sterili trattative coll'industria privata, le cui pretese condussero alla esecuzione in economia, con una spesa di 75 000 lire costruendo una tura in soprassoglio, di legname, calafatata e bullonata alle murate, ed emergente di 0,50 sul pelo del bacino. Rese stagne accuratamente tutte le aperture e le breccie nello scafo, si cominciò l'aggottamento dell'acqua entrata nella stiva, e la nave si sollevò rapidamente, mentre si andava scaricando il carbone.

Incrocio dello scalo galleggiante con un piroscafo.

Nel 1906 ha traversato il canale, a rimorchio, un grosso scalo da raddobbo galleggiante, americano, *Admiral Dewey* di tonn. 12337, lungo 152,70, largo 46,94, ma che pescava soltanto m 2,44, e però potè essere ormeggiato abbastanza lontano all'asse del canale nello specchio pacqueo sovrincombente al piede delle scar-

pate, tuttavolta che dovette incrociare con grossi piroscafi. La durata della traversata fu di 5 giorni, e tutto procedette soddisfacentemente malgrado che il tempo fosse stato molto sfavorevole nella prima parte del viaggio.

L'abilità e la perfetta organizzazione del servizio del transito ebbe modo di palesarsi anche recentemente, quando in tre soli giorni, dal 4 al 6 di questo mese di gennaio 1909, passò il canale l'intera grande flotta della marina federale degli Stati Uniti di America, composta di 16 unità con uno spostamento totale di tonn. 225 900, cioè 5 corazzate da tonn. 16 000, 5 da 14 940, 2 da 12 400 e 4 da 11 600. Esse transitarono in gruppi successivi, senza che sorgessero incidenti di sorta.

## IV. - RISULTATI DELL'OPERA.

La storia del Canale di Suez è raccontata da Lesseps in volumi immortali dal titolo: *Lettres, journal et documents,* dove sono presentate, sistematicamente ordinate, le proposte, le vicende, le pratiche e tutte le circostanze che hanno preceduto, accompagnato e seguito l'apertura del Bosforo egiziano alla grande navigazione. Senza millanteria, senza autoapologie, il Lesseps colla esibizione di documenti, allacciati da sobrie narrative, ci fa vivere della sua vita; delle sue ansie; de' suoi accorgimenti; delle sue lotte; della sua abilità diplomatica; e persino del suo adattamento agli usi ed allo spirito orientale; de' suoi viaggi in Egitto, a Costantinopoli, a Parigi, a Londra, a Torino, a Berlino, a Vienna, a Odessa, a Trieste, a Venezia, a Barcellona, a Marsiglia, per stornare qui un intrigo, là una complicazione, dappertutto per fare amici e proseliti, in quel periodo eroico che corse dal 1852 al 1869, quasi scusandosi nella prefazione di aver dovuto porre in evidenza la sua personalità. E sempre fidente, buono e sereno, usava dire di essere convinto *que dans ce monde le bien l'emporte sur le mal* (1).

In questi volumi noi troviamo anche la prova delle sue simpatie per l'Italia, in una lettera del 2 giugno 1859, del Conte di Cavour, a lui diretta (2), ove il Ministro italiano lo ringrazia dell'appoggio dato a volontari italiani, e contracambia i voti ricevuti dal Lesseps per la liberazione d'Italia con quelli suoi di riuscita dell'opera del Canale. In verità, come risulta da una lettera del 25 giugno 1859 (3) di Lesseps al Duca d'Albufera a Parigi, l'Austria era un po' in quei giorni il nemico comune, perchè i rappresentanti austriaci al Cairo e a Costantinopoli secondavano con molto fervore gli sforzi di quelli inglesi tendenti a impedire l'esecuzione del progetto.

Troviamo pure in quei volumi riprodotto il memoriale presentato al Vicerè Mohammed Said Pascià, il 15 novembre 1854 al campo della Mareotide nel deserto libico, presso Alessandria, ove esponeva come conclusione: « È « facile dimostrare che la spesa del Canale di Suez, pur ammettendo un pre- « ventivo più elevato, non è sproporzionata all'utilità ed ai profitti di questa

(1) *Lettres, documents etc.* già citati - Vol. I, pag. 111.
(2) *Id.* *id.* Vol. III, pag. 154.
(3) *Id.* *id.* Vol. III, pag. 156.

« grande opera, che abbrevierebbe di più della metà la distanza delle prin-
« cipali contrade d'Europa e dell'America per recarsi alle Indie. Si è calco-
« lato che la navigazione dell'Europa e dell'America pel Capo di Buona Spe-
« ranza e pel Capo Horn, può alimentare un traffico annuo di 6 milioni di tonn. di
« stazza e che, sulla metà soltanto, il commercio del mondo conseguirebbe un
« beneficio di 150 milioni di franchi all'anno, facendo passare le navi pel Golfo
« arabico. È fuori di dubbio (terminava Lesseps) che il Canale di Suez darà
« luogo ad un aumento considerevole di tonnellaggio, ma calcolando solamente
« su 3 milioni di tonnellate si otterrebbe ancora un prodotto annuo di 30 mi-
« lioni di franchi, mercè la riscossione di un diritto di 10 franchi per tonnel-
« lata, diritto che potrebbe esser ridotto successivamente in proporzione del-
« l'aumento della navigazione ».

I risultati dell'apertura del passaggio attraverso l'istmo di Suez hanno prodigiosamente superato le previsioni, modificando grandemente le relazioni fra i popoli, influendo sopra ogni ramo dell'umana attività; e nessuna opera sembra aver corrisposto meglio alle visioni del suo autore.

Dall'apertura del canale, con un crescendo rapidissimo, dalle 200 del 1870 alle 4267 del 1907, in trentasette anni, sono transitate 110 000 navi, il cui tonnellaggio lordo di stazza medio (1) variò da 1348 nel 1870 a 4816 nel 1907.

Nel 1908, a seguito della violenta crisi mondiale che si ripercosse sull'industria marittima, il traffico del Canale ebbe a risentirsene. Numerose navi rimasero disarmate nei porti, specialmente inglesi; altre pur numerose restarono a Bombay, a Calcutta, e in altri scali d'Oriente, senza noli di ritorno di qualunque merce, per qualunque prezzo. Il commercio esterno dell'Inghilterra, che nel 1906 e 1907 aveva raggiunto il « record » di 25 miliardi di franchi, è diminuito nel 1908 di 3 miliardi. Ciò spiega perchè nel 1908 le navi transitanti il Canale di Suez sieno rimaste alla cifra di 3795, mentre nel 1906 ascesero a 3975, e nel 1907 a 4267. Il tonnellaggio medio lordo però continuò anche nel 1908 a progredire, raggiungendo e superando le tonn. 5000.

In queste cifre la bandiera italiana è ancora mediocremente rappresentata. Nel 1905, 1906 e 1907 il traffico nostro attraverso il Canale fu rispettivamente di 91, 82 e 86 navi, con stazzatura lorda di 283 393, 267 277 e 296 706 tonn. La proporzione del tonnellaggio italiano è circa del 14 per mille del totale, mentre quello inglese è del 645, quello germanico del 153, e quello francese del 55, sempre per mille.

Nel decennio 1899-1908 si ebbero le seguenti cifre del tonnellaggio dei bastimenti senza distinzione di bandiera.

---

(1) Una tonnellata di stazza corrisponde ad un volume utile pel carico nelle stive di metri cubi 2,83, ossia 100 piedi cubici inglesi.

| ANNI | Numero delle navi transitate con tonnellaggio lordo di stazza | | | | | | | Numero delle navi transitate | Tonnellaggio lordo medio | Rapporto della stazza netta alla lorda |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | fino a 2000 tonn. | da 2001 a 4000 | da 4001 a 6000 | da 6001 a 8000 | da 8001 a 10000 | da 10001 a 12000 | da 12001 a 14000 tonn. | | | |
| 1899 | 194 | 2052 | 1082 | 263 | 7 | 9 | - | 3607 | 3830 | 0,72 |
| 1900 | 206 | 1799 | 1061 | 340 | 10 | 24 | 1 | 3441 | 3981 | 0,71 |
| 1901 | 233 | 1801 | 1207 | 408 | 11 | 37 | 2 | 3669 | 4099 | 0,71 |
| 1902 | 207 | 1679 | 1316 | 444 | 20 | 40 | 2 | 3708 | 4233 | 0,72 |
| 1903 | 179 | 1496 | 1478 | 524 | 59 | 24 | 1 | 3761 | 4418 | 0,72 |
| 1904 | 240 | 1635 | 1706 | 554 | 73 | 28 | 1 | 4237 | 4404 | 0,72 |
| 1905 | 282 | 1439 | 1682 | 591 | 91 | 29 | 2 | 4116 | 4449 | 0,72 |
| 1906 | 234 | 1073 | 1840 | 675 | 116 | 34 | 3 | 3975 | 4732 | 0,72 |
| 1907 | 212 | 1121 | 1977 | 782 | 140 | 34 | 1 | 4267 | 4816 | 0,72 |
| 1908 (8 mesi) | 104 | 574 | 1218 | 492 | 91 | 21 | 4 | 2504 | 5007 | 0,72 |

In complesso queste cifre dicono che la capacità lorda di stazza è andata sempre aumentando, mantenendosi quella netta nel rapporto del 72 %. L'aumento nel numero delle navi si è portato di preferenza su quelle di grande tonnellaggio. Il maggior piroscafo che a tutt'oggi abbia attraversato il canale è il *Grosser Kurfürst,* postale tedesco, lungo m. 170,86, di 13 403 tonn.; mentre la corazzata giapponese *Kashima* uscita dai cantieri liguri, che transitò nel giugno 1906, spostando tonn. 16 500, con larghezza di m. 23,85 e tirante di m. 8,55, è sempre la nave da guerra più grossa che abbia passato il Canale.

Dal 1870 al 1907 la complessiva stazza netta tassata fu di tonn. 175 000 000, da un minimo di 436 609 nel 1870 al massimo di 14 728 434 nel 1907. Nel medesimo tempo si trasportarono attraverso il canale ben 6 400 000 passeggieri, da un minimo di 26 758 nel 1870 al massimo di 353 881 nel 1906, dei quali 221 288 militari. Nel 1907 furono soltanto 243 826, essendosi ridotta a 84 033 la cifra fluttuante dei trasporti militari.

I 3 milioni annui di tonnellate previsti dal Lesseps nel suo memoriale del 1854 furono raggiunti nel 1880, e il prodotto annuo di 30 milioni di franchi, da lui sperato allora, fu coperto nel 1875. Nel 1901 furono toccati e superati 100 000 000, e nel 1907 gli introiti furono di 120 118 521, di cui 116 080 151 prodotti unicamente dal servizio del transito. Nel 1908 i prodotti del traffico si limitarono a fr. 108 413 410, inferiori quindi a quelli del 1907 per le cause già accennate della crisi del commercio internazionale. Però superarono detti introiti del 1908 la cifra del 1906, che era stata di fr. 108 161 896. Si trattò quindi di un arresto più che di un regresso. Le spese non aumentarono certo in questa maestosa misura. Furono di 18 863 344 nel 1870, di 17 946 546 nel 1875, di 28 445 999 nel 1901, e di 31 761 988 nel 1907, escluse bene inteso le spese straordinarie per miglioramento delle opere di cui si è già parlato e che ascesero a lire 175 726 610 dal 1870 al 1907, da 5 506 171 nel 1870 a 8 713 779

nel 1907, con un minimo di 126496 nel 1872 ed un massimo di 18139766 nel 1887.

Le azioni della Compagnia, discese da fr. 500 di emissione a 208 nel 1871, sono oggi quotate a 4552, e da 5 anni rendono fr. 141 ciascuna, pur passando forti somme alla riserva, che nell' ultimo bilancio figura per 35 milioni di franchi in cifra tonda.

La semplice enunciazione di queste cifre eccezionali fa pensare come il Canale di Suez costituisca un coefficiente essenziale dell'economia mondiale, e come terribile sarebbe il perturbamento se esso venisse a mancare, oppure fosse *monopolizzato o conquistato* da una sola nazione. E fu perciò provvidenziale che l'opera non sia stata eseguita da un Governo, ma da una Compagnia universale, e che nel Canale, dichiarato neutrale, non possano mai compiersi operazioni di blocco nè di guerra, come fu stipulato coll'apposito trattato di Costantinopoli del 20 ottobre 1888, dovuto alle insistenze del Lesseps, atto ratificato il 22 dicembre 1888 dai plenipotenziari di Inghilterra, Francia, Italia, Spagna, Austria, Germania, Russia e Turchia.

A concepire il beneficio ridondato a favore della navigazione basta gettare lo sguardo sopra una carta del Globo, e considerare le cifre che rappresentano le distanze fra i porti europei e gli scali di Oriente, secondo la via del Capo di Buona Speranza, o secondo quelle del Canale, desumendone come rilevante sia il risparmio di tempo e di denaro a vantaggio del commercio, senza dire dei minori disagi e minori pericoli per la marineria, che sulla via del Capo era continuamente esposta a tempeste, malattie ed ai sinistri frequentissimi al passaggio dell'Equatore.

| SCALI | DISTANZE IN MIGLIA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | da Londra | | | da Genova | | |
| | via Capo | via Suez | differ. | via Capo | via Suez | differ. |
| Aden – Mar Rosso . . . . . | 10 219 | 4 675 | 5544 | 10 031 | 2 833 | 7198 |
| Bombay – costa occidentale India | 10 870 | 6 307 | 4563 | 10 682 | 4 465 | 6217 |
| Colombo – isola di Ceylan . . | 10 599 | 6 757 | 3842 | 10 411 | 4 915 | 5496 |
| Tamatava – Madagascar . . . | 8 303 | 6 875 | 1428 | 8 115 | 5 033 | 3082 |
| Calcutta – costa orientale India. | 11 686 | 8 019 | 3667 | 11 498 | 6 177 | 5321 |
| Singapore – isola Malacca. . . | 11 825 | 8 292 | 3533 | 11 637 | 6 450 | 5187 |
| Batavia – isola di Giava . . . | 11 362 | 8 565 | 2797 | 11 168 | 6 733 | 4435 |
| Saigon – Cocincina . . . . . | 12 344 | 8 943 | 3401 | 12 151 | 7 101 | 5050 |
| Hong-Kong – Cina . . . . . | 13 089 | 9 678 | 3411 | 12 896 | 7 836 | 5060 |
| Manilla – isole Filippine . . . | 12 947 | 9 681 | 3266 | 12 753 | 7 839 | 4914 |
| Melbourne – Australia . . . . | 11 728 | 11 083 | 645 | 11 537 | 9 241 | 2296 |
| Jokohama – Giappone . . . . | 14 556 | 11 251 | 3305 | 14 363 | 9 409 | 4954 |
| Numea – Nuova Caledonia . . | 12 934 | 12 334 | 600 | 12 761 | 10 492 | 2269 |

Per l' Inghilterra, preso a base il porto di Londra, la via del canale rappresenta per i principali scali dell'Oriente un risparmio di strada dal minimo di 600 al massimo di 5544 miglia. E per l' Italia, preso a base il porto di Genova, si ha colla via del Canale un minor percorso dal minimo di 2269 al massimo di 7198 miglia. I quali minori percorsi, tradotti in giorni di viaggio, equivalgono rispettivamente alle minori durate seguenti a seconda della velocità del piroscafo:

| Qualità dei piroscafi | Velocità miglia all'ora | Da Londra — Risparmio di tempo in giorni | | da Genova — Risparmio di tempo in giorni | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | minimo sul viaggio di Numea | massimo sul viaggio di Aden | minimo sul viaggio di Numea | massimo sul viaggio di Aden |
| Postali rapidi . . | 15 | $1^1/_4$ | $15^1/_2$ | $6^1/_3$ | $19^3/_4$ |
| Id. ordinari . . | 12 | $2/^1_4$ | $19^1/_4$ | $7^3/_4$ | 25 |
| Cargoboats rapidi . | 10 | $2^1/_2$ | 23 | $8^1/_4$ | 29 |
| Id. ordinari. | 7 | $3^1/_2$ | 33 | $13^1/_2$ | 42 |
| Media . . | 11 | $2^1/_2$ | $22^1/_4$ | 9 | 29 |

Il viaggio Londra-Aden, pel Capo di Buona Speranza durava da 28 a 60 giorni, secondo la diversa velocità dei piroscafi, mentre per il Canale di Suez non ne richiede che 13 e 27, e così si trova raddoppiata la potenzialità del piroscafo, il quale nel medesimo tempo può fare doppio carico e maggior guadagno, pur riducendo i noli.

Da Genova ad Aden, s' impiegavano una volta da 27 a 59 giorni e ora invece da 8 a 18, triplicando abbondantemente la potenzialità e il rendimento del piroscafo. Ritenuto che i piroscafi che fanno abitualmente il traffico Genova-Bombay abbiano una spesa giornaliera di L. 2000, si risparmiano per ogni viaggio da 40000 a 80000 lire.

In complesso il vantaggio al commercio mondiale, stimato dal Lesseps in 150 milioni all'anno, deve oggi elevarsi a 600 e 700.

Bisogna naturalmente tener conto delle spese e dei diritti del passaggio nel Canale, le quali risultano dal prospetto seguente, che dimostra come la Compagnia abbia in massima mantenuto la promessa di far partecipare i suoi clienti alla prosperità della azienda, riducendo le tasse, mano mano, sulla qual via non conta certo di arrestarsi. Essa invece corrisponderà ai desideri della marineria di aver presto altre riduzioni. Naturalmente per diminuire ulteriormente le tasse occorre che sia consolidato il progresso dei profitti dell'azienda: lo stesso Presidente del Consiglio di amministrazione nel suo discorso agli azionisti del giugno 1908, mentre preludeva ad un aumento prossimo del dividendo, accennava subito alle contemporanee riduzioni di tariffa, che disse mai temibili per l'equilibrio finanziario. La riduzione di 50 centesimi nel 1903 fu compensata in un anno; quella di 0,75 nel 1906 fu raggiunta e oltrepassata in meno di due anni dai maggiori proventi.

| DATA | Tassa di passaggio fr. | Sopratassa fr. | Totale tassa fr. | Totale tassa Unità di misura | Tassa ridotta per navi in zavorra | Passeggieri |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Novembre 1869 | 10 | — | 10,00 | tonn. di stazza netta | -- | L. 10 per adulti; L. 5 per ragazzi. |
| 1 luglio 1872 | 10 | — | 10,00 | id. lorda | — | |
| 29 aprile 1874 | 10 | 3 | 13,00 | id. netta | — | Sino al 1° luglio 1884 si percepì inoltre un diritto fisso di pilotaggio di lire 1500, ora soppresso. |
| 15 » 1877 | 10 | 2,50 | 12,50 | id. | — | |
| 1 gennaio 1879 | 10 | 2,00 | 12,00 | id. | — | |
| 1 » 1881 | 10 | 1,50 | 11,50 | id. | -- | |
| 1 » 1882 | 10 | 1,00 | 11,00 | id. | -- | |
| 1 » 1883 | 10 | 0,50 | 10,50 | id. | -- | |
| 1 » 1884 | 10 | — | 10,00 | id. | 7,50 | |
| 1 » 1885 | 9,50 | — | 9,50 | id. | 7,00 | |
| 1 » 1893 | 9 | — | 9,00 | id. | 6,50 | |
| 1 » 1903 | 8,50 | — | 8,50 | id. | 6,00 | |
| 1 » 1906 | 7,75 | — | 7,75 | id. | 5,25 | |

Volendo presentare un' idea delle spese che si incontrano per ogni tonn. di carico effettivo di mercanzia, nel seguente prospetto si fa il caso di una nave di 5725 tonn. di stazza netta, tipo medio tra le 6000 e le 8000 tonn. di stazza lorda, assai frequente nei clienti del canale, e che nel 1907 si presentò 782 volte su 4267, il 18,30 % e nei primi 8 mesi del 1908 si presentò 492 volte su 2504, ossia il 19,70 %. Si suppone che tale nave sia capace di portare 8000 tonn. in peso, colla immersione di m. 7,50, e mano mano 200 tonn. di merce in più ad ogni decimetro di maggior tirante che fosse concesso.

Si è ristretto l'esame al caso di un piroscafo, perchè, in quanto ai velieri, la pratica ha dimostrato fallaci le previsioni che il Canale sarebbe stato utilizzato anche da questi ultimi. Il fatto si è che sonvi difficoltà e pericoli per la navigazione a vela nel Mar Rosso, distinto in tre regioni, a Nord con venti di tramontana quasi costanti, in mezzo di calma, e a Sud con venti persistenti di mezzogiorno, di talchè le navi sono costrette a bordeggiare in uno stretto spazio di mare, con banchi coralliferi insidiosi. Dal 1869 ad oggi un solo veliero tentò il viaggio, attraversando il canale, e si perdette poi nel golfo di Suez (1).

(1) V. pag. 12 - *La navigation dans le Canal de Suez* di Louis Tillier, già citato.

| DATA | Contributo totale per diritto di transito: sul tonnellaggio netto di stazza | per pilotaggio | Totale spesa per traversata | Tirante massimo concesso | Pieno carico corrispondente alla immersione concessa | Spesa di transito per tonnellata di peso trasportata a pieno carico |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 aprile 1874 . . | 74 425 | 1 500 | 75 925 | 7,50 | 8 000 | 9,49 |
| 15 id. 1877 . . | 71 562 | 1 500 | 73 062 | » | 8 000 | 9,13 |
| 1 gennaio 1879 . . | 68 700 | 1 500 | 70 200 | » | 8 000 | 8,77 |
| 1 id. 1881 . . . | 65 837 | 1 500 | 67 337 | » | 8 000 | 8,42 |
| 1 id. 1882 . . . | 62 975 | 1 500 | 64 475 | » | 8 000 | 8,06 |
| 1 id. 1883 . . . | 60 112 | 1 500 | 61 612 | » | 8 000 | 7,70 |
| 1 id 1884 . . . | 57 250 | 1 500 | 58 750 | » | 8 000 | 7,34 |
| 1 luglio 1884 . . . | 57 250 | – | 57 250 | » | 8 000 | 7,16 |
| 1 gennaio 1885 . . . | 54 387 | – | 54 387 | » | 8 000 | 6,80 |
| 15 aprile 1890 . . . | 54 387 | – | 54 387 | 7,80 | 8 600 | 6,32 |
| 1 gennaio 1893 . . . | 51 525 | – | 51 525 | » | 8 600 | 5,99 |
| 1 id. 1902 . . . | 51 525 | – | 51 525 | 8,00 | 9 000 | 5,72 |
| 1 id. 1903 . . . | 48 662 | – | 48 662 | » | 9 000 | 5,41 |
| 1 id. 1906 . . . | 44 369 | – | 44 369 | 8,23 | 9 460 | 4,69 |
| 1 id. 1908 . . . | 44 369 | – | 44 369 | 8,53 | 10 060 | 4,41 |

Dall'esame delle suesposte cifre risulta quale diminuzione nelle spese siasi andata conseguendosi da anno ad anno, e quale interesse abbiano i piroscafi di navigare al pieno carico massimo consentito dal limite d'immersione imposto dalla Compagnia, perchè nessuna riduzione è accordata al tonnellaggio tassabile, qualunque sia la frazione di carico. Basta una tonnellata di merce, invece delle 10 000 che potrebbe portare il piroscafo considerato, o un solo passeggiero, perchè sieno dovute le 44 369 lire del passaggio a 7,75 la tonnellata di stazza netta. Se invece la nave non avesse che la zavorra, pagherebbe solo 30 056 fr. in ragione di 5,25. Un temperamento sarebbe invocato dalla marineria per addolcire col tempo questo squilibrio di trattamento : non è facile, ma sarà certamente necessario di trovarlo, quando le sempre più floride condizioni dell'azienda lo consentiranno.

Prima di finire conviene offrire qualche notizia sul personale, che nel 1908 comprendeva 446 impiegati, dei quali 125 a Parigi e Londra e 321 in Egittto, oltre a 102 capitani-piloti e 1600 operai fissi, non compresi i sostituti provvisori.

Questo personale riceve stipendi convenienti, indennità, congedi e pensione dopo 30 anni di servizio, che può giungere anche a fr. 15 000 annui. Le vedove e i figli hanno diritto alla metà della pensione. Il personale partecipa poi anche ad un riparto degli utili, con una quota proporzionale al numero che rappresenta il prodotto dello stipendio attuale per gli anni di servizio.

Nel 1907, mentre il beneficio netto dell'esercizio fu di fr. 71 385 915,49, vennero distribuite le seguenti somme di partecipazione:

| | | |
|---|---|---|
| pensioni a 103 impiegati a riposo . . . . . | Fr. | 401 233 |
| id. a 141 famiglie di defunti . . . . . | » | 157 271 |
| soccorsi a impiegati, piloti, vedove, orfani . . . . . | » | 142 772 |
| provento utili a 262 impiegati d'Egitto in attività . . | » | 496 312 |
| id. id. a 110 id. d'Europa » . . | » | 236 130 |
| Totale . . . | Fr. | 1 433 718 |

L'Amministrazione del Canale di Suez è retta da un Consiglio di 32 membri, oggi presieduto dal Principe Augusto di Arenberg, che dedica tutta la sua geniale attività e tutto il suo cuore alla prosperità dell'azienda e al bene degli impiegati, ugualmente curante dell'interesse del commercio e di quello degli azionisti.

I predecessori del Principe alla presidenza del Consiglio d'amministrazione furono il Lesseps dal 1858 al 1894, ed il Jules Guichard dal 1894 al 1896.

Nella parte tecnica il Consiglio si vale del parere di una *Commissione consultiva internazionale dei lavori,* presieduta dal Laroche e composta di 14 membri, nominati dalle seguenti nazioni: Francia, Inghilterra, Spagna, Italia, Olanda, Germania, Austria e Russia. La Commissione si aduna in sedute ordinarie nei mesi di ottobre o novembre di ciascun anno, per essere informata dell'andamento dei lavori in corso, e dare il suo avviso sul programma di quelli da compiersi nel successivo esercizio (1).

Giunto al termine di questa esposizione, che non mi fu dato di rendere meno lunga, e che pur troppo la mia inabilità oratoria non può che avere resa più arida e meno interessante di quanto non dovesse accadere, io spero tuttavia che qualche utile ammaestramento possa derivare, come ho accennato nell'esordio. In ogni modo io mi compiaccio di aver avuto l'onore di intrattenervi in queste aule sul Canale dei Due Mari, a poche settimane di distanza dal cinquantesimo anniversario del cominciamento dei lavori a Porto Said, contributo anticipato alla commemorazione di tale data, così importante nella storia della Scienza e della Civiltà.

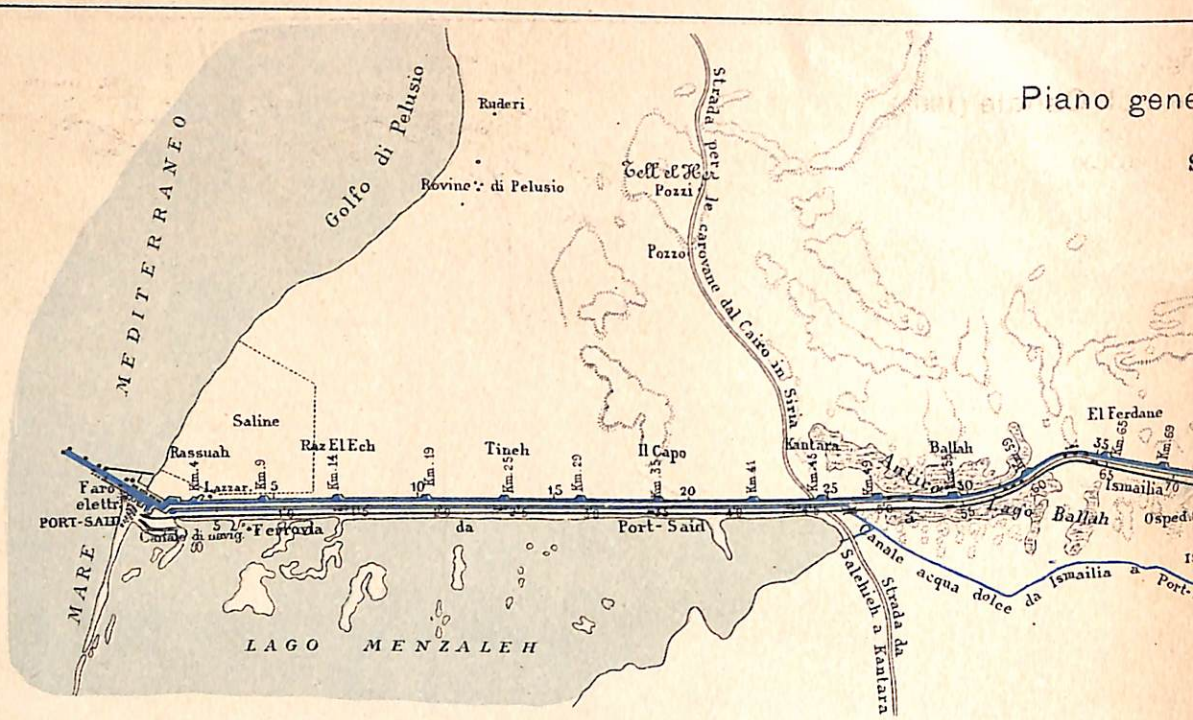
---

(1) Tale Commissione è oggi così costituita: per la Francia, Laroche *Presidente*; Guérard Isp. gen. P. Ch.; conte De Maigret Vice Amm., Oppermann ing. e cap. Tillier; per l'Italia Maganzini; per l'Inghilterra Lyster ing.; per la Russia Epantchine cap. di freg.; per la Germania prof. De Thierry e Rasch ingegneri; per la Spagna Grinda ing.; per l'Olanda Leemans Isp. gen. Waterstaat; per l'Austria Taussig, Cons. sup. — Sono mancati nel frattempo i compianti e valorosi ing. Quinette de Rochemont e Vernon-Harcourt che rappresentavano rispettivamente Francia ed Inghilterra.

AMM. PROV. DI TORINO
№ 35925
BIBLIOTECA
116024

PROVINCIA DI TORINO

Piano gene




## Sezioni tipo.

Fig. 2 - in terreni franosi a sponde basse.

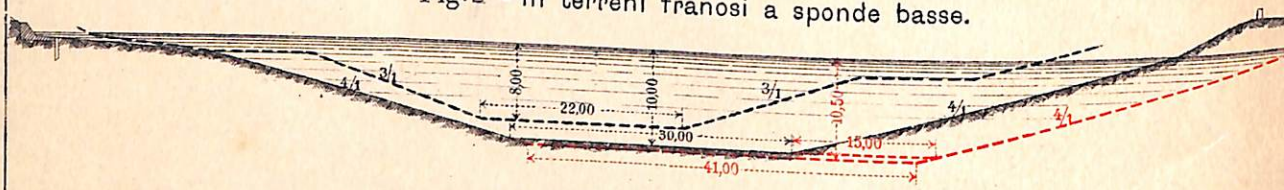



Fig. 3 - in terreni consistenti a sponde basse.

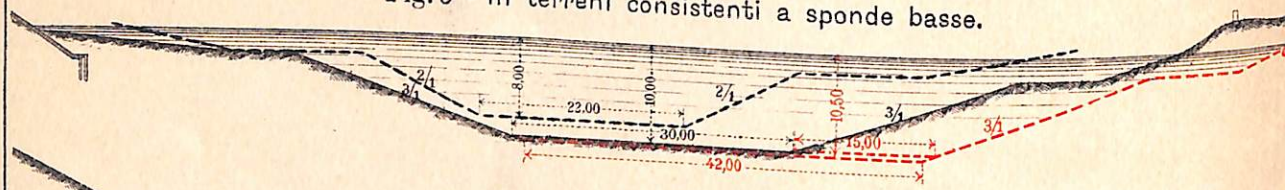



Fig. 4 - in trincea, in terreni consistenti.

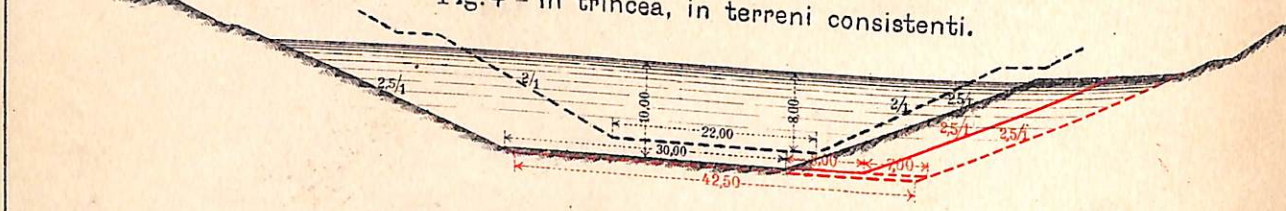
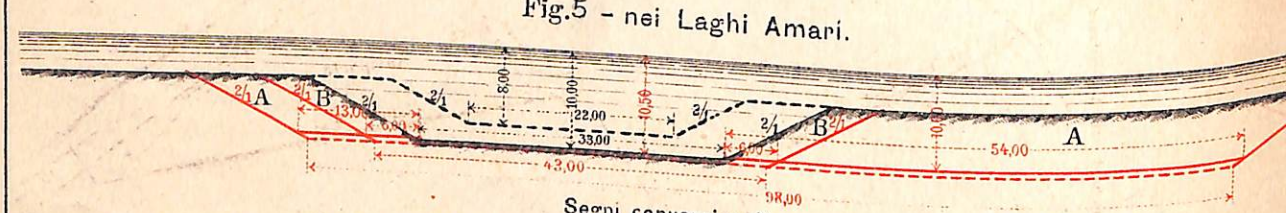



Fig. 5 - nei Laghi Amari.




Segni convenzionali

Sezioni nel 1884 ---------- Sezioni dopo compiuti i lavori in corso ———— Scala 1:80

Id nel 1908 ▬▬▬ Id. id. id. in progetto - - - - -

Fig. 1

erale del Canale (1908).

Scala 1 : 400000

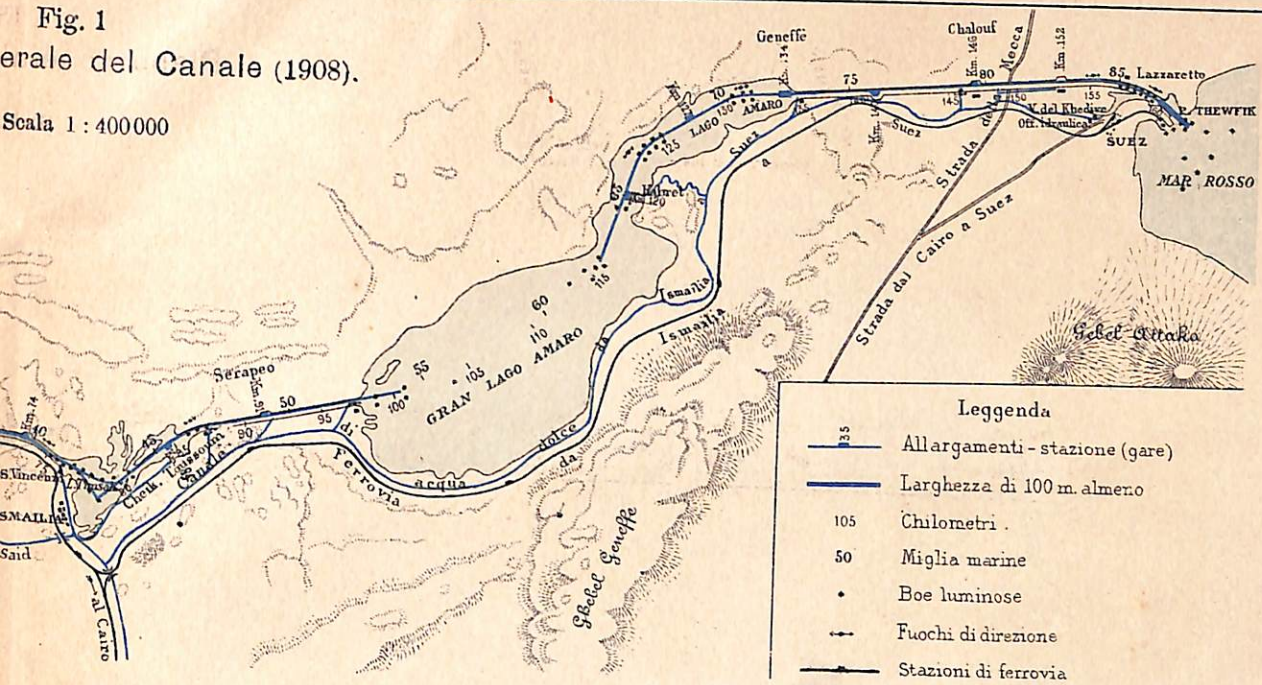
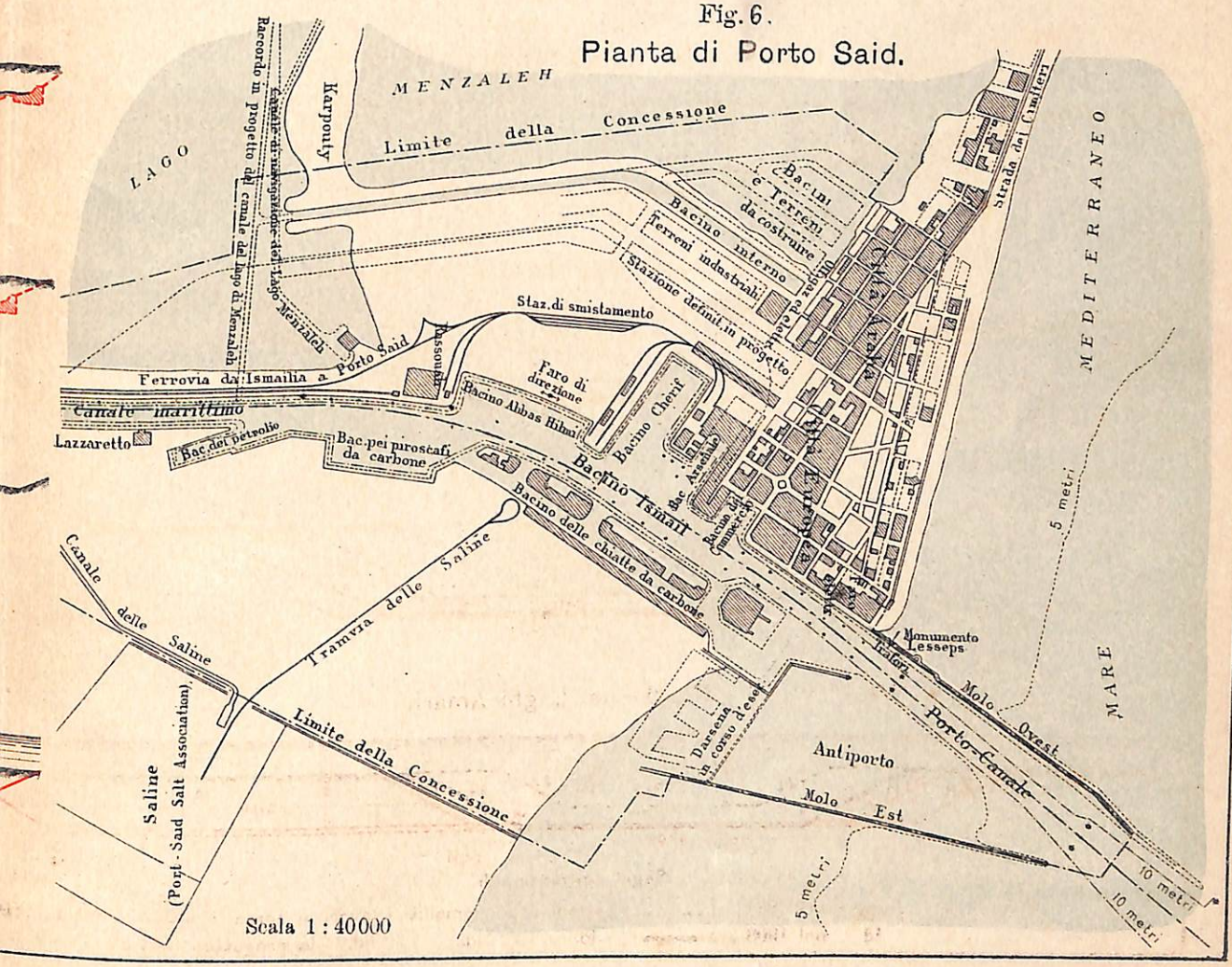



Fig. 6.

## Pianta di Porto Said.




Scala 1 : 40000

PROVINCIA DI TORINO

# CONFERENZE TECNICHE PUBBLICATE

N. 1. — Sul Canale Marittimo di Suez - Ing. Italo Maganzini.